



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

INSTITUTO DE GEOLOGÍA
SISTEMÁTICA

REVISIÓN Y ADICIÓN A LAS FAUNAS MIOCÉNICAS DE OAXACA

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

PRESENTA:

BARRAÑÓN SALMÓN ALBERTO EDUARDO

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: DR. ISMAEL FERRUSQUÍA VILLAFRANCA
INSTITUTO DE GEOLOGÍA, UNAM

COMITÉ TUTOR: DR. CORNELIO SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM

COMITÉ TUTOR: DR. JOAQUÍN ARROYO CABRALES
INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA, INAH

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., 2021
JUNIO



Universidad Nacional
Autónoma de México



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.



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

INSTITUTO DE GEOLOGÍA
SISTEMÁTICA

REVISIÓN Y ADICIÓN A LAS FAUNAS MIOCÉNICAS DE OAXACA

TESIS

QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:

MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

PRESENTA:

BARRAÑÓN SALMÓN ALBERTO EDUARDO

TUTOR PRINCIPAL DE TESIS: DR. ISMAEL FERRUSQUÍA VILLAFRANCA

INSTITUTO DE GEOLOGÍA, UNAM

COMITÉ TUTOR: DR. CORNELIO SÁNCHEZ HERNÁNDEZ

INSTITUTO DE BIOLOGÍA, UNAM

COMITÉ TUTOR: DR. JOAQUÍN ARROYO CABRALES

INSTITUTO NACIONAL DE ANTROPOLOGÍA E HISTORIA, INAH

CIUDAD UNIVERSITARIA, CD. MX., 2021

COORDINACIÓN DEL POSGRADO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS

ENTIDAD INSTITUTO DE GEOLOGÍA

OFICIO CPCB/519/2021

ASUNTO: Oficio de Jurado

M. en C. Ivonne Ramírez Wence
Directora General de Administración Escolar, UNAM
P r e s e n t e

Me permito informar a usted que en la reunión ordinaria del Subcomité de Biología Experimental y Biomedicina del Posgrado en Ciencias Biológicas, celebrada el día **08 de febrero de 2021** se aprobó el siguiente jurado para el examen de grado de **MAESTRO EN CIENCIAS BIOLÓGICAS** en el campo de conocimiento de **SISTEMÁTICA** del estudiante **BARRAÑÓN SALMÓN ALBERTO EDUARDO** con número de cuenta **309017558** con la tesis titulada **“REVISIÓN Y ADICIÓN A LAS FAUNAS MIOCÉNICAS DE OAXACA”**, realizada bajo la dirección del **DR. ISMAEL FERRUSQUÍA VILAFRANCA**, quedando integrado de la siguiente manera:

Presidente: DRA. MARISOL MONTELLANO BALLESTEROS
Vocal: DRA. LIVIA SOCORRO LEÓN PANIAGUA
Vocal: DRA. BLANCA ESTELA MARGARITA BUITRÓN SÁNCHEZ
Vocal: DR. CÉSAR ANTONIO RÍOS MUÑOZ
Secretario: DR. JOAQUÍN ARROYO CABRALES

Sin otro particular, me es grato enviarle un cordial saludo.

ATENTAMENTE
“POR MI RAZA HABLARÁ EL ESPÍRITU”
Ciudad Universitaria, Cd. Mx., a 02 de junio de 2021

COORDINADOR DEL PROGRAMA



DR. ADOLFO GERARDO NAVARRO SIGÜENZA



AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES

Al Posgrado en Ciencias Biológicas por los apoyos y servicios brindados durante la elaboración del proyecto de Maestría, así como por su excelente plantilla de profesores.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) por el apoyo económico brindado durante el periodo 2018-2 a 2020-1. Número de CVU 887153.

A los miembros del Comité Tutor por su apoyo, guía, comentarios y correcciones hechos durante la elaboración de este trabajo:

- Doctor Ismael Ferrusquía Villafranca, tutor principal
- Doctor Joaquín Arroyo Cabrales
- Doctor Cornelio Sánchez Hernández.

AGRADECIMIENTOS A TÍTULO PERSONAL

Al Dr. Ismael Ferrusquía Villafranca por su apoyo, consejo, atención y excelente asesoramiento como tutor y director de tesis.

A mis sinodales: la Dra. Marisol Montellano Ballesteros, la Dra. Livia Socorro León Paniagua, el Dr. Joaquín Arroyo Cbrales, la Dra. Blanca Estela Margarita Buitrón Sánchez y el Dr. César Antonio Ríos Muñoz, por sus comentarios, sugerencias y correcciones que enriquecieron este trabajo hasta lograr su formalización.

Al Dr. Jesús Alvarado Ortega, responsable de la Colección Nacional de Tipos y Colección de Material Reciente para Comparación del Instituto de Geología, UNAM, y a la Maestra Violeta Amparo Romero por su excelente servicio y acervo paleontológico que permitieron la realización de este trabajo.

Al Dr. Fernando Alfredo Cervantes Reza, encargado de la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología, UNAM, y a la M. en C. Yolanda Hortelano Moncada por el servicio y apoyo brindados para el acceso, consulta y registro fotográfico del material osteológico que enriqueció a esta tesis.

A mi familia: mi padre José Alberto Barrañón Cedillo por la revisión de estilo de este manuscrito. Mi madre María Teresa Salmón Calderón y mis hermanos Jimena y Santiago que, junto con mi papá continúan apoyándome en estos nuevos retos académicos.

A la diseñadora Frida Andrea Barrañón Pineda por su apoyo en la edición final de las fotografías de este trabajo.

A mis compañeros y amigos de la Sala de Estudiantes I: Gerardo Franco y Guillermo Oñate por su apoyo, ayuda y momentos de aliviane.

A mis amigos y compañeros de Scientia et al., la bióloga Aída B. Vargas Bernache y el biólogo Jesús Mendoza Badillo, por su apoyo y ayuda en la consolidación de este trabajo durante las últimas etapas de su desarrollo.

A mi amiga y compañera Carla Jaime Reyes por los tiempos de aliviane y experiencias de recolecta en la cantera durante toda la experiencia del posgrado. ¡Mucho éxito en tu tesis y proyectos!

A ti, que si lees esta tesis, participaste y apoyaste en el desarrollo de este trabajo, y no estás porque puedo ser un poco disperso... muchas gracias.

DEDICATORIA

Dedico esta tesis a:

- ✓ Mi familia por todo su apoyo durante esta parte de mi vida y mis estudios.

- ✓ Al Laboratorio de Paleontología de Vertebrados de la Facultad de Estudios Superiores Iztacala, UNAM, donde redescubrí mi amor por la paleontología y que me llevó a continuar estudiando esta área.

- ✓ A mi maestra, la bióloga María de la Luz Días Pérez, quien con su vocación docente inculcó en mí el amor por la biología y la divulgación científica. ¡Descansa en paz Marilú!

ÍNDICE

AGRADECIMIENTOS INSTITUCIONALES	ii
AGRADECIMIENTOS A TÍTULO PERSONAL.....	iii
DEDICATORIA	iv
ÍNDICE	v
LISTA DE FIGURAS	xvii
LISTA DE TABLAS.....	xxiv
LISTA DE ABREVIATURAS	xxvi
RESUMEN.....	1
ABSTRACT	3
INTRODUCCIÓN	5
OBJETIVOS	8
ANTECEDENTES.....	8
MATERIALES Y MÉTODOS	12
Trabajo bibliográfico.....	12
Elaboración del marco geográfico y geológico.....	12
Elaboración de los listado faunísticos.....	12
Trabajo descriptivo	12
Indexado del material.....	12
Limpieza y restauración.....	13
Descripción e identificación taxonómica.....	13
Análisis de isótopos estables.....	20

RESULTADOS.....	21
Listados faunísticos.....	21
Inventariado	21
Limpieza y restauración del material	22
Fauna local Suchilquitongo.....	24
Marco geográfico.....	24
Marco geológico	24
Paleontología Sistemática	27
Orden Artiodactyla	28
Sistemática.....	28
Dentadura mandibular	28
Ejemplar FV06-2-91.....	28
Sistemática.....	31
Radio.....	31
Ejemplar FV06-10-99.....	31
Sistemática.....	32
Tarsos.....	32
Ejemplar FV06-4-94.....	32
Orden cf. Carnivora	35
Sistemática.....	35
Metacarpos.....	35
Ejemplar FV06-3-93.....	35

Falanges	35
Ejemplar FV06-3-92.....	35
Orden cf. Perissodactyla	37
Sistemática.....	37
Radio.....	37
Ejemplar FV07-161Bis-27	37
Adiciones taxonómicas	38
Fauna local Matatlán.....	40
Marco geográfico	40
Marco geológico	40
Paleontología Sistemática	44
Orden Artiodactyla	45
Sistemática.....	45
Cintura pélvica y fémur	45
Ejemplar FV06-s/n-53	45
Ejemplar FV06-s/n-54	46
Extremidad posterior	47
Ejemplar FV06-s/n.A-55	47
Ejemplar FV06-s/n.B-56	48
Sistemática.....	55
Cintura pélvica.....	55
Ejemplar FV08-03-130.....	55

Orden Perissodactyla	57
Sistemática.....	57
Dentadura.....	57
Ejemplar FV08-05-126.....	57
Ejemplar FV08-05-127.....	57
Ejemplar FV08-05-128.....	57
Ejemplar FV08-05-129.....	57
Dentadura maxilar	59
Ejemplar FV08-34.A-29.....	59
Dentadura mandibular	59
Ejemplar FV08-34.B-30	59
Sistemática.....	61
Dentadura mandibular	61
Ejemplar FV08-34.C-31	61
Tarsos.....	63
Ejemplar FV07-276-122.....	63
Orden Rodentia.....	66
Sistemática.....	66
Dentadura maxilar	66
Ejemplar FV07-s/n-b-132.....	66
Húmero	66
Ejemplar FV07-s/n.e-144	66

Tibia.....	67
Ejemplar FV07-s/n.g-146.....	67
Orden Lagomorpha.....	72
Sistemática.....	72
Metatarsos.....	72
Ejemplar FV07-s/n.f-145.....	72
Clase Aves.....	74
Sistemática.....	74
Ulna.....	74
Ejemplar FV07-s/n.b-142.....	74
Adiciones taxonómicas.....	75
Fauna local El Camarón.....	77
Marco geográfico.....	77
Marco geológico.....	77
Paleontología Sistemática.....	82
Orden Artiodactyla.....	83
Sistemática.....	83
Carpos/Tarsos.....	83
Ejemplar FV07-267-2.....	83
Ejemplar FV07-4s/n.3-141.....	83
Metapodial.....	83
Ejemplar FV07-282G.1-79.....	83

Falanges	84
Ejemplar FV07-282C.2-68	84
Ejemplar FV07-282H.2-83	85
Sistemática.....	87
Extremidad posterior	87
Ejemplar FV07-272-18.....	87
Sistemática.....	90
Mandíbula.....	90
Ejemplar FV07-270B-17	90
Sistemática.....	93
Dentadura mandibular	93
Ejemplar FV07-13s/n-85	93
Orden ?Carnivora.....	99
Sistemática.....	99
Falanges	99
Ejemplar FV07-282B.2-64	99
Orden Perissodactyla	101
Sistemática.....	101
Dentadura maxilar	101
Ejemplar FV07-268-113.....	101
Ejemplar FV07-277-136.....	101
Ejemplar FV07-277-137.....	102
Ejemplar FV07-267-3.....	102

Ejemplar FV07-277-138.....	103
Ejemplar FV07-282B.1-63	103
Vértebras.....	104
Ejemplar FV07-271-272-16	104
Radio.....	106
Ejemplar FV07-268-114.....	106
Ejemplar FV07-268-115.....	106
Sistemática.....	108
Dentadura maxilar	108
Ejemplar FV07-271-272-12	108
Ejemplar FV07-272-19.....	108
Ejemplar FV07-282D.1-70.....	109
Dentadura mandibular	112
Ejemplar FV07-271-272-13	112
Ejemplar FV07-271-272-14	112
Ejemplar FV07-271-272-15	113
Ejemplar FV07-282D.3-72.....	114
Ejemplar FV07-282D.4-73	114
Ejemplar FV07-282D.5-74.....	115
Ejemplar FV07-282E.1-75	115
Ejemplar FV07-282E.2-76	116
Tarsos.....	118
Ejemplar FV07-282F-78	118

Sistemática.....	121
Dentadura mandibular	121
Ejemplar FV07-269/FV07-270-4	121
Ejemplar FV07-269/FV07-270-5	121
Ejemplar FV07-269/FV07-270-6	122
Ejemplar FV07-269/FV07-270-7	123
Ejemplar FV07-269/FV07-270-8	124
Ejemplar FV07-269/FV07-270-9	124
Ejemplar FV07-269/FV07-270-10	125
Tarsos.....	127
Ejemplar FV07-268-112.....	127
Metatarsos.....	129
Ejemplar FV07-267-1	129
Sistemática.....	132
Dentadura maxilar	132
Ejemplar FV07-266-44.....	132
Ejemplar FV07-277.1-57.....	133
Dentadura mandibular	135
Ejemplar FV07-266-45.....	135
Ejemplar FV07-266-46.....	136
Ejemplar FV07-266-47.....	137
Ejemplar FV07-266-48.....	137
Adiciones taxonómicas	140

DISCUSIÓN GENERAL.....	142
Representatividad taxonómica.....	142
Implicaciones tafonómicas.....	144
Observaciones particulares al desarrollo del trabajo.....	144
SUMARIO Y CONCLUSIONES.....	148
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	150
ANEXO I. Material óseo no determinado de la fauna local Suchilquitongo.....	167
Ejemplar FV07-161-Bis-28.....	167
Ejemplar FV06-1-87.....	167
Ejemplar FV06-1-88.....	167
Ejemplar FV06-1-89.....	167
Ejemplar FV06-1-90.....	167
Ejemplar FV06-5-95.....	168
Ejemplar FV06-8-98.....	168
Ejemplar FV07-290-96.....	168
Ejemplar FV06-9-98.....	168
Ejemplar FV06-11-100.....	168
Ejemplar FV06-12-101.....	168
Ejemplar FV06-12-102.....	168
Ejemplar FV06-11-134.....	168
ANEXO II. Material óseo no determinado de la fauna local Matatlán.....	169
Ejemplar FV07-S/N.A-32.....	169
Ejemplar FV07-S/N.B-33.....	169

Ejemplar FV07-S/N.C-34	169
Ejemplar FV07-S/N-35	169
Ejemplar FV08-02-123	169
Ejemplar FV08-02-124	169
Ejemplar FV08-04-A-125	169
Ejemplar FV07-s/n-a-131	169
Ejemplar FV07-s/n.d-143.....	169
ANEXO III. Material óseo no determinado de la fauna local El Camarón.....	170
Ejemplar FV07-271-22	170
Ejemplar FV07-266-49	170
Ejemplar FV07-266-50	170
Ejemplar FV07-268-116	170
Ejemplar FV07-269/FV07-270-11	171
Ejemplar FV07-277.2-58	171
Ejemplar FV07-277.3-59	171
Ejemplar FV07-282C.1-67.....	171
Ejemplar FV07-282E.3-77.....	171
Ejemplar FV07-277-135	171
Ejemplar FV07-272-20	171
Ejemplar FV07-272-21	171
Ejemplares FV07-273-24, 25, 26, 26.....	172
Ejemplares FV07-s/n-36 y FV07-s/n-37.....	172

Ejemplares FV07-s/n-38, FV07-s/n-39, FV07-s/n-40, FV07-s/n-41, FV07-s/n-42, FV07-s/n-43	172
Ejemplar FV07-266-51	172
Ejemplar FV07-266-52	172
Ejemplar FV07-279A-61	172
Ejemplar FV07-282A-62	172
Ejemplar FV07-282B.3-65.....	172
Ejemplar FV07-282B.4-66.....	172
Ejemplar FV07-282C.3-69.....	173
Ejemplar FV07-282D.2-71	173
Ejemplar FV07-282G.2-80	173
Ejemplar FV07-282G.3-81	173
Ejemplar FV07-282H.1-82	173
Ejemplar FV07-283-84	173
Ejemplar FV07-14s/n.1-86.....	173
Ejemplar FV07-267-103	173
Ejemplar FV07-266A-104	173
Ejemplar FV07-266A-105	174
Ejemplar FV07-266A-106	174
Ejemplar FV07-266A-107	174
Ejemplar FV07-266C-109.....	174
Ejemplar FV07-266B-108.....	174
Ejemplar FV07-266D-110	174

Ejemplar FV07-266E-111	174
Ejemplar FV07-268-117	174
Ejemplar FV07-268-118	174
Ejemplar FV07-268-119	175
Ejemplar FV07-268-120	175
Ejemplar FV07-268-121	175
Ejemplar FV07-266A-133	175
Ejemplar FV07-279B-139.....	175
Ejemplar FV07-14s/n.2-140.....	175
Ejemplar FV07-267-147	175
Ejemplar FV07-267-148	175
Ejemplar FV07-267-149	176
Ejemplar FV07-267-150	176
ANEXO IV. Material óseo pleistocénico del área de Nejapa, Oaxaca	177
Orden Artiodactyla.....	177
Sistemática	177
Dentadura mandibular.....	177
Ejemplar FV07-278-60.....	177

LISTA DE FIGURAS

1. Localidades fosilíferas prepliocénicas de México.....	6
2. Proporción de localidades prepliocénicas conocidas para el Paleógeno (Eoceno y Oligoceno) y Neógeno (Mioceno) mexicano	6
3. Nomenclatura dental de los distintos molariformes de équido propuesta por Hulbert (1988)..	14
4. Nomenclatura dental para molares inferiores de rumiante propuesta por Bärman & Rössner (2011)	14
5. Ejemplo del uso de la clave propuesta por Hager & Cosentino (2006) para la identificación de los incisivos de roedor.....	15
6. Medidas morfométricas para molariformes de équido.....	16
7. Proporción total de material craneal, poscraneal e indeterminado revisado	22
8. Material total disponible por fauna local.....	22
9. Relación de ejemplares que requirieron ser limpiados.....	23
10. Mapa geológico del área de Telixtlahuaca-Suchilquitongo-Etla, Oaxaca. Tomado de Ferrusquí-Villafranca (2003).....	26
11. Columna estratigráfica del área de Suchilquitongo. Tomado de Ferrusquí-Villafranca (1990b)	27
12. Ejemplar FV06-2-91, primer molar inferior izquierdo referido a cf. <i>Paracosoryx</i> . Vistas labial, lingual y oclusal respectivamente. Escala: 20 mm.....	28
13. Ejemplar FV06-10-99, fragmento de diáfisis de radio referido a cf. Camelidae. Vistas anterior y posterior. Escala 30 mm	31
14. Ejemplar FV06-4-94, astrágalo izquierdo referido a Camelidae. Vistas anterior, posterior, lateral y medial. Escala: 15 mm	32
15. Comparación de la longitud máxima del ejemplar FV06-4-94, astrágalo izquierdo referido a Camelidae con respecto a otros camélidos.....	34
16. Ejemplar FV06-3-93, epífisis distal de metacarpo I referido a cf. Carnivora. Vistas dorsal y ventral respectivamente. Escala: 20 mm	35
17. Ejemplar FV06-3-92, epífisis distal de falange I izquierda referida a cf. Carnivora. Vistas dorsal, plantar/palmar y lateral. Escala: 20 mm	36
18. Ejemplar FV07-161Bis-27, epífisis distal de radio izquierdo referido a cf. Rhinocerotidae. Vistas anterior y posterior. Escala: 40 mm.....	37
19. Mapa geológico del área de Tlacolula-Mitla-Matatlán, Oaxaca. Tomado de Ferrusquí-Villafranca (2003).....	43

20. Columna estratigráfica del área de Tlacolula-Mitla-Matatlán. Tomado de Ferrusquía-Villafranca (1990c)	44
21. Ejemplar FV06-s/n-53, fémur derecho referido a Cosorycinae. Vistas lateral interna, posterior y anterior. Escala: 50 mm.....	45
22. Ejemplar FV06-s/n-54, fragmento de cadera izquierda articulada con fémur referido a Cosorycinae. Vistas anterior y lateral externa, respectivamente. Escala: 50 mm	46
23. Ejemplar FV06-s/n.A-55, extremidad posterior izquierda referida a Cosorycinae. Vista anterior, lateral externa e interna. Escala: 100 mm	48
24. Ejemplar FV06-s/n.B-56, extremidad posterior izquierda referida a Cosorycinae. Vista lateral interna. Escala: 100 mm	49
25. Comparación de la longitud máxima del ejemplar FV6-s/n-53, fémur izquierdo referido a Cosorycinae con respecto a otros antilocápridos y mósquidos	50
26. Comparación de la longitud máxima de las tibias de los ejemplares FV06-s/n.A-55 y FV06-s/n.B-56, extremidades posteriores izquierdas referidas a Cosorycinae con respecto a otros antilocápridos, dromomerícidos y mósquidos.....	51
27. Comparación de la longitud máxima de los astrágalos de los ejemplares FV06-s/n.A-55 y FV06-s/n.B-56, extremidades posteriores izquierdas referidas a Cosorycinae con respecto a leptomerícidos, mósquidos, protocerátidos, antilocápridos, dromomerícidos, camélidos y cérvidos	52
28. Comparación de la longitud máxima del calcáneo del ejemplar FV06-s/n.A-55, extremidad posterior izquierda referida a Cosorycinae con respecto a antilocápridos, dromomerícidos y mósquidos.....	53
29. Comparación de la anchura máxima de la epífisis proximal del metatarso de los ejemplares FV06-s/n.A-55 y FV06-s/n.B-56, extremidades posteriores izquierdas referidas a Cosorycinae con respecto a antilocápridos y mósquidos	53
30. Ejemplar FV08-03-130, fragmento de cadera derecha referida a cf. Camelidae. Vistas lateral interna y acetabular. Escala: 20 mm.....	55
31. Ejemplares FV08-95-126, FV08-05-127, FV08-05-128 y FV08-05-129, primer, segundo y tercer incisivo, y canino referidos a Equidae. A. Vista labial. B. Vista oclusal. C. Vista lateral del canino. Escala: 20 mm.....	58
32. Ejemplar FV08-34.A-29, fragmento de molariforme superior de un juvenil referido a Equidae. Vistas lateral y oclusal. Escala: 20 mm	59
33. Ejemplar FV08-34.B-30, fragmento de molariforme inferior de un juvenil referido a Equidae. Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm	60

34. Ejemplar FV08-34.C-31, fragmento anterior de rama mandibular con la serie premolar completa referida a cf. <i>Merychippus</i> . Vistas lateral y oclusal. Escala: 20 mm	62
35. Ejemplar FV07-276-122, astrágalo izquierdo referido a cf. <i>Merychippus</i> sp. Vistas dorsal y distal respectivamente. Escala: 10 mm	63
36. Ejemplar FV07-s/n-b-132, incisivo superior izquierdo referido a aff. Cricetidae. Escala: 5 mm	66
37. Ejemplar FV07-s/n.e-144, epífisis distal de húmero izquierdo referido a aff. Cricetidae. Vistas anterior y posterior. Escala: 5 mm.....	67
38. Ejemplar FV07-s/n.g-146, tibia referida a aff. Cricetidae. Vistas anterior y lateral. Escala: 10 mm.	67
39. Comparación de la longitud del ejemplar FV07-s/n-b-132, incisivo referido a aff. Cricetidae (línea punteada) con respecto a los incisivos superiores de roedores del noroeste de los Estados Unidos de América de Hager & Cosentino (2006)	69
40. Comparación de la longitud del ejemplar FV07-s/n-b-132, incisivo referido a aff. Cricetidae (línea punteada) con respecto a los incisivos inferiores de roedores del noroeste de los Estados Unidos de América de Hager & Cosentino (2006)	69
41. Comparación de la longitud del ejemplar FV07-s/n-b-132, incisivo referido a aff. Cricetidae (línea punteada) con respecto a los incisivos inferiores de roedores del sureste de los Estados Unidos de América de Hager & Cosentino (2006)	70
42. Ejemplar FV07-s/n.f-145, metatarso II derecho referido a un Leporidae. Vistas lateral y medial. Escala: 10 mm	72
43. Ejemplar FV07-s/n.b-142, epífisis distal de ulna referida a la Clase Aves. Vistas posterior y lateral. Escala: 20 mm.	74
44. Mapa geológico del área de Nejapa, Oaxaca. Tomado de Ferrusquía-Villafranca (2003).....	81
45. Columna estratigráfica del área de Nejapa. Tomado de Ferrusquía-Villafranca (2001).....	82
46. Ejemplar FV07-267-2, carpo o tarso referido a Artiodactyla. Escala: 40 mm.....	83
47. Ejemplar FV07-4s/n.3-141, carpo o tarso referido a Artiodactyla. Escala: 10 mm	83
48. Ejemplar FV07-282G.1-79, fragmento de metapodial referido a Artiodactyla. Vistas dorsal y proximal. Escala: 20 mm.....	84
49. Ejemplar FV07-282C.2-68, epífisis proximal de falange I referida a Artiodactyla. Escala: 10 mm	84
50. Ejemplar FV07-282H.2-83, falange I referida a Artiodactyla. Escala: 10 mm.....	85
51. Comparación de falange I de carnívoro (<i>Ursus americanus</i> , IBUNAM-36974), artiodáctilo (<i>Odocoileus virginianus</i> , IBUNAM-42928) y el ejemplar FV07-282H.2-83. Escala: 20 mm .	86

52. Ejemplar FV07-272-18, epífisis distal de tibia derecha articulada con astrágalo, referidos a un Pecora indeterminado. Vistas dorsal, plantar, lateral y medial, respectivamente. Escala: 15 mm	88
53. Ejemplar FV07-270B-17, sínfisis mandibular referida a Tayassuidae. Vistas ventral y rostral. Escala: 20 mm	90
54. Comparación de la anchura del mentón del ejemplar FV07-270B-17, sínfisis mandibular referida a Tayassuidae con respecto a otros tayasuidos actuales y fósiles	91
55. Comparación del ejemplar FV07-270B-17, sínfisis mandibular referida a Tayassuidae con la sínfisis mandibular de <i>Tayassu pecari</i> (IBUNAM-36703) y <i>Pecari tajacu</i> (IBUNAM-37332 e IBUNAM-16518). Escala: 20 mm	92
56. Ejemplar FV07-13s/n-85, fragmento de tercer molar inferior izquierdo referido a <i>?Nothokemas</i> . Vistas labial, lingual y oclusal, respectivamente. Escala: 30 mm.....	93
57. Comparación de la longitud antero-posterior del ejemplar FV07-13s/n-85, tercer molar inferior izquierdo (excluyendo el talón) referido a <i>?Nothokemas</i> con respecto a Antilocapridae.....	95
58. Comparación de la longitud antero-posterior del ejemplar FV07-13s/n-85, tercer molar inferior izquierdo (excluyendo el talón) referido a <i>?Nothokemas</i> con respecto a Dromomerycidae	95
59. Comparación de la longitud antero-posterior del ejemplar FV07-13s/n-85, tercer molar inferior izquierdo (excluyendo el talón) referido a <i>?Nothokemas</i> con respecto a Moschidae.....	96
60. Comparación de la longitud antero-posterior del ejemplar FV07-13s/n-85, tercer molar inferior izquierdo (excluyendo el talón) referido a <i>?Nothokemas</i> con respecto a Camelidae	97
61. Ejemplar FV07-282B.2-64, falange referida a <i>?Carnivora</i> .Vistas dorsal, palmar o plantar, lateral y proximal. Escala: 15 mm.....	99
62. Ejemplar FV07-268-113, ectolofa referido a Equidae.Vistas labial y oclusal. Escala: 20 mm	101
63. Ejemplar FV07-277-136, ectolofa referido a Equidae.Vistas labial y oclusal. Escalas: 15 mm.....	101
64. Ejemplar FV07-277-137, ectolofa referido a Equidae.Vistas labial y oclusal. Escala: 4 mm.	102
65. Ejemplar FV07-267-3, molariforme superior derecho referido a Equidae.Vistas lateral y oclusal. Escala: 15 mm.....	103
66. Ejemplar FV07-277-138, fragmento de molariforme superior referido a Equidae. Escala: 10 mm	103
67. Ejemplar FV07-282B.1-63, fragmento de molariforme superior referido a Equidae, nótese su fuerte desgaste. Escala: 10 mm	103

68. Ejemplar FV07-271-272-16, sexta vértebra lumbar referida a Equidae. Vistas anterior, posterior y dorsal respectivamente. Escala: 100 mm	105
69. Ejemplares FV07-268-114 y FV07-268-115, epífisis distal de radio izquierdo referido a Equidae. Vistas anterior, posterior y distal respectivamente. Escala: 20 mm	107
70. Ejemplar FV07-271-272-12, molariforme superior izquierdo referido a cf. <i>Merychippus</i> . Vistas lateral y oclusal. Escala: 15 mm	108
71. Ejemplar FV07-272-19, molariforme superior derecho referido a cf. <i>Merychippus</i> sp. Vistas lateral y oclusal. Escala: 15 mm	109
72. Ejemplar FV07-282D.1-70, molariforme superior derecho referido a un juvenil de cf. <i>Merychippus</i> . Vistas lateral y oclusal. Escala: 10 mm	110
73. Comparación de la longitud antero-posterior (LAP) y anchura transversa (AT) de los ejemplares FV07-271-272-12, FV07-271-272-19 y FV07-282D.1-70, molariformes superiores referidos a cf. <i>Merychippus</i> con respecto a otros équidos.....	111
74. Ejemplar FV07-271-272-13, molariforme inferior derecho referido a cf. <i>Merychippus</i> . Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm	112
75. Ejemplar FV07-271-272-14, molariforme inferior derecho referido a cf. <i>Merychippus</i> . Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm	113
76. Ejemplar FV07-271-272-15, fragmento de tercer molar inferior derecho referido a cf. <i>Merychippus</i> . Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm	113
77. Ejemplar FV07-282D.3-72, tercer molar inferior derecho de équido referido a cf. <i>Merychippus</i> . Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm	114
78. Ejemplar FV07-282D.4-73, primer molar inferior derecho de équido referido a cf. <i>Merychippus</i> . Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm	115
79. Ejemplar FV07-282D.5-74, fragmentos de molariforme inferior referidos a cf. <i>Merychippus</i> . A. Fragmento de paralófidio, metafléxido y metacónido. B. Fragmento de protocónido o hipocónido. C. Borde posterior de metastílido y parte de entofléxido. Vista oclusal. Escala: 10 mm	115
80. Ejemplar FV07-282E.1-75, molariforme inferior derecho de équido referido a cf. <i>Merychippus</i> . Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm	116
81. Ejemplar FV07-282E.2-76, fragmento posterior de molariforme inferior derecho referido a cf. <i>Merychippus</i> . Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm	116
82. Comparación de la longitud antero-posterior (lap) y anchura transversa (at) de los ejemplares FV07-271-272-13, FV07-271-272-14, FV07-282D.3-72 y FV07-282E.1-75, molariformes inferiores referidos a cf. <i>Merychippus</i> con respecto a otros équidos.....	118

83. Ejemplar FV07-282F-78, astrágalo izquierdo referido a cf. <i>Merychippus</i> . Vistas dorsal, plantar y distal respectivamente. Escala: 30 mm.....	119
84. Comparación de la longitud máxima y anchura máxima de la superficie distal del ejemplar FV07-282F-78, astrágalo izquierdo referido a cf. <i>Merychippus</i> con respecto a otros équidos	120
85. Ejemplar FV07-269/FV07-270-4, molariforme inferior izquierdo referido a cf. <i>Pliohippus</i> sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 20 mm	121
86. Ejemplar FV07-269/FV07-270-5, molariforme inferior izquierdo referido a cf. <i>Pliohippus</i> sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 20 mm	122
87. Ejemplar FV07-269/FV07-270-6, primer molar inferior izquierdo referido a cf. <i>Pliohippus</i> sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 15 mm	123
88. Ejemplar FV07-269/FV07-270-7, molariforme inferior derecho referido a cf. <i>Pliohippus</i> sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 15 mm	123
89. Ejemplar FV07-269/FV07-270-8, tercer molar inferior derecho referido a cf. <i>Pliohippus</i> sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 30 mm	124
90. Ejemplar FV07-269/FV07-270-9, fragmento posterior de tercer molar inferior derecho referido a cf. <i>Pliohippus</i> sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm	125
91. Ejemplar FV07-269/FV07-270-10, fragmento de molariforme inferior derecho referido a cf. <i>Pliohippus</i> sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm	125
92. Comparación de la longitud antero-posterior (lap) y anchura transversa (at) de los ejemplares FV07-269/FV07-270-4, FV07-269/270-5, FV07-269/FV07-270-6, FV07-269/FV07-270-7 y FV07-269/FV07-270-8, molariformes inferiores referidos a cf. <i>Pliohippus</i> con respecto a otros équidos	127
93. Ejemplar FV07-268-112, astrágalo izquierdo referido a cf. <i>Pliohippus</i> sp. Vistas dorsal, plantar y distal respectivamente. Escala: 20 mm.....	128
94. Comparación de la anchura máxima de la superficie distal del ejemplar FV07-268-112, astrágalo izquierdo referido a cf. <i>Pliohippus</i> con respecto a otros équidos	129
95. Ejemplar FV07-267-1, epífisis proximal de metatarso III derecho referido a cf. <i>Pliohippus</i> . Vistas dorsal, plantar y proximal respectivamente. Escala: 20 mm	130
96. Comparación de la anchura de la superficie proximal del ejemplar FV07-267-1, epífisis proximal de metatarso III derecho referido a cf. <i>Pliohippus</i> con respecto a otros équidos.....	131
97. Ejemplar FV07-266-44, molariforme superior derecho referido a cf. <i>Cormohipparion</i> sp. Vistas lateral y oclusal. Escala: 15 mm.....	132

98. Ejemplar FV07-277.1-57, molariforme superior izquierdo referido a cf. <i>Cormohipparion</i> sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 20 mm	133
99. Comparación de la longitud antero-posterior (LAP) y anchura transversa (AT) de los ejemplares FV07-266-44 y FV07-277.1-57, molariformes superiores referidos a cf. <i>Cormohipparion</i> con respecto a otros équidos.....	134
100. Ejemplar FV07-266-45, molariforme inferior derecho referido a cf. <i>Cormohipparion</i> sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm	136
101. Ejemplar FV07-266-46, molariforme inferior izquierdo referido a cf. <i>Cormohipparion</i> sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 15 mm	136
102. Ejemplar FV07-266-47, fragmento anterior de molariforme inferior derecho referido a cf. <i>Cormohipparion</i> sp. Vista oclusal. Escala: 10 mm.....	137
103. Ejemplar FV07-266-48, fragmento de molariforme inferior derecho referido a cf. <i>Cormohipparion</i> sp. Escala: 10 mm.....	138
104. Comparación de la longitud antero-posterior (lap) y anchura transversa (at) de los ejemplares FV07-266-45 y FV07-277.1-46, molariformes inferiores referidos a cf. <i>Cormohipparion</i> con respecto a otros équidos	138
105. Ejemplar FV06-4-94, astrágalo referido a Camelidae. A: proceso medial. B: proceso fibular	145
106. Comparación de los astrágalos de camélidos con respecto a otras familias de artiodáctilos ..	145
107. Comparación de falanges proximales de carnívoros actuales y fósiles.....	146
108. Ejemplar FV07-278-60, tercer molar inferior izquierdo referido a <i>Bison</i> sp. encontrado en las cercanías de El Camarón. Vistas labial y oclusal. Escala: 30 mm	178
109. Comparación de la longitud antero-posterior del ejemplar FV07-278-60, tercer molar inferior izquierdo referido a <i>Bison</i> sp. con respecto al tercer molar inferior de otros bóvidos	179

LISTA DE TABLAS

1. Trabajos realizados para las localidades miocénicas de Suchilquitongo, Matatlán y Nejapa, Oaxaca	8
2. Medidas morfométricas para molariformes de équido (Hulbert, 1988).....	16
3. Medidas generales consideradas para la caracterización de los elementos poscraneales (Esquemas tomados de Driesch [1976])	17
4. Fuentes bibliográficas a partir de las cuales se obtuvo el listado faunístico para las faunas locales de Oaxaca	21
5. Medidas del ejemplar FV06-2-91, primer molar inferior izquierdo referido a cf. <i>Paracosoryx</i>	29
6. Medidas del ejemplar FV06-4-94, astrágalo izquierdo referido a Camelidae	33
7. Listado taxonómico de la fauna local Suchilquitongo.....	39
8. Medidas de los ejemplares FV06-s/n-53 y FV06-s/n-54, fémures referidos a Cosoryciane en milímetros (mm)	46
9. Medidas de los ejemplares FV06-s/n.A-55 y FV06-s/n.B-56, extremidades posteriores izquierdas referidas a Cosorycinae en milímetros (mm)	50
10. Medidas del ejemplar FV08-03-130, fragmento de cadera derecha referida a cf. Camelidae	56
11. Medidas en milímetros (mm) de los ejemplares FV08-95-126, FV08-05-127, FV08-05-128 y FV08-05-129, primer, segundo y tercer incisivo, y canino referidos a Equidae.	57
12. Medidas del ejemplar FV08-34.C-31, serie premolar mandibular referida a cf. <i>Merychippus</i> en milímetros (mm)	63
13. Medidas del ejemplar FV07-276-122, astrágalo izquierdo referido a cf. <i>Merychippus</i>	64
14. Comparación entre las medidas de la serie premolar en milímetros (mm) del ejemplar FV08-34.C-31 con respecto a las medidas de “ <i>M</i> ”. <i>primus</i> de Thomson Quarry Sheep Creek Fauna, de <i>Merychippus</i> encontrados en la Formación Box Butte (Hulbert & MacFadden, 1991) y “ <i>M</i> ”. <i>californicus</i> de la Formación Temblor, Bartsoviano (Kelly & Stewart, 2008).....	64
15. Medidas del ejemplar FV07-s/n.e-144, epífisis distal de húmero izquierdo referido a aff. Cricetidae	66
16. Medidas del emplar FV07-s/n.g-146, tibia referida a aff. Cricetidae	68
17. Comparación entre las medidas del ejemplar FV07-s/n.f-145, metatarso II derecho referido a un Leporidae con las obtenidos a partir de la Colección de Material Reciente del Instituto de Geología, y la reportada en la literatura para lagomorfos.....	73
18. Listado taxonómico de la fauna local Matatlán	76

19. Medidas de los ejemplares FV07-282C.2-68 y FV07-282H.2-83, falanges referidas a Artiodactyla en milímetros (mm)	85
20. Comparación de las medidas en milímetros (mm) del ejemplar FV07-272-18, astrágalo derecho referido a un Pecora indeterminado con las obtenidas para ? <i>Pseudoparablastomeryx</i> sp. (FV97-62; Bravo-Cuevas, 2000), <i>L. evansi</i> , <i>Hypertragulus</i> , <i>Hypisodus</i> (Scott & Jepsen, 1940), <i>B. olocotti</i> (Matthew, 1908) y <i>M. gilchristensis</i> (UF 58172; Florida Museum of Natural History, 2019)	89
21. Medidas en milímetros (mm) del ejemplar FV07-270B-17, sínfisis mandibular referida a Tayassuidae.....	91
22. Medidas del ejemplar FV07-13s/n-85, fragmento del tercer molar inferior izquierdo referido a ? <i>Nothokemas</i>	94
23. Medidas del ejemplar FV07-282B.2-64, falange referida a Carnivora.....	100
24. Medidas de los ejemplares FV07-268-113, FV07-277-136 y FV07-277-137, ectolofos referidos a Equidae en milímetros (mm).....	102
25. Medidas del ejemplar FV07-267-3, molariforme superior derecho referido a Equidae.....	102
26. Medidas del ejemplar FV07-271-272-16, sexta vértebra lumbar referida a Equidae.....	104
27. Medidas de los ejemplares FV07-271-272-12, FV07-272-19 y FV07-282D.1-70, molariformes superiores referidos a cf. <i>Merychippus</i> en milímetros (mm)	110
28. Medidas de los ejemplares FV07-271-272-13, FV07-271-272-14, FV07-282D.3-72, FV07-282D.4-73, FV07-282D.5-74, FV07-282E.1-75 y FV07-282E.2-76, molariformes inferiores referidos a cf. <i>Merychippus</i> en milímetros (mm)	117
29. Medidas del ejemplar FV07-282F-78, astrágalo izquierdo referido a cf. <i>Merychippus</i>	119
30. Medidas de los ejemplares FV07-269/FV07-270-4, FV07-269/FV07-270-5, FV07-267/FV07-270-6, FV07-269/FV07-270-7 y FV07-269/FV07-270-8, molariformes inferiores referidos a cf. <i>Pliohippus</i> en milímetros (mm).....	126
31. Medidas del ejemplar FV07-268-112, astrágalo izquierdo referido a cf. <i>Pliohippus</i>	128
32. Medidas del ejemplar FV07-267-1, epífisis proximal de metatarso III derecho referido a cf. <i>Pliohippus</i>	130
33. Medidas de los ejemplares FV07-266-44 y FV07-277.1-57, molariformes superiores referidos a cf. <i>Cormohipparion</i> en milímetros (mm)	133
34. Medidas de los ejemplares FV07-266-45 y FV07-266-46, molariformes inferiores referidos a cf. <i>Cormohipparion</i> sp en milímetros (mm).....	137
35. Listado taxonómico de la fauna local El Camarón	140
36. Medidas del ejemplar FV06-1-87, cuerpo vertebral sin identificar	167

37. Medidas del ejemplar FV07-271-22, cabeza de radio sin identificar	170
38. Medidas del ejemplar FV07-268-116, vértebra caudal sin identificar.....	171
39. Medidas del ejemplar FV07-278-60, tercer molar inferior izquierdo referido a <i>Bison</i> sp.....	178

LISTA DE ABREVIATURAS

CMR: Colección de Material Reciente para Comparación, Museo de Paleontología “María del Carmen Perrilliat”, Instituto de Geología, UNAM.

DGAPA: Dirección de Asuntos del Personal Académico de la UNAM

FV: Catálogo de campo del Dr. Ismael Ferrusquía Villafranca.

IBUNAM: Instituto de Biología, Ciudad Universitaria, UNAM.

IGM: Instituto de Geología, México (adscrito a la UNAM).

Ma: Millones de años.

PAPIIT: Programa de Apoyo a Proyectos de Investigación e Innovación Tecnológica

s/n: Sin número de catálogo.

UF: Division of Vertebrate Paleontology, Florida Museum of Natural History, University of Florida, Gainesville, Florida.

UF/FGS: Florida Geological Survey Fossil Collection, Florida Museum of Natural History.

UF/TRO: Timberlane Research Organization, Lake Wales Florida, Florida Museum of Natural History.

UNAM: Universidad Nacional Autónoma de México.

P2: Segundo premolar superior.

Dp2: Segundo premolar deciduo superior.

RESUMEN

En México, el Mioceno (23.03–5.33 Ma) se caracterizó por presentar diversos cambios ambientales y geológicos, que se han considerado trascendentales en la evolución y biogeografía de las faunas tropicales. Entre las faunas miocénicas mexicanas conocidas, se encuentran las del centro y sureste del estado de Oaxaca, tales como la fauna local Suchilquitongo, Formación homónima (19.3–20.6 Ma) del Hemingfordiano, y las faunas locales Matatlán, Formación homónima (15.3–16.0 Ma) y El Camarón o Nejapa, Formación El Camarón (15.0–17.4 Ma) del Bartsoviano.

Con base en estas faunas, se han desarrollado y publicado estudios tendientes principalmente a conocer su constitución taxonómica. Así mismo, se ha continuado con la prospección y recolección de material adicional, el cual ha sido provisionalmente identificado, y a partir del cual puede profundizarse en la identificación taxonómica y abordar aspectos paleoecológicos, sistemáticos y de otra índole. Ello resalta la necesidad de continuar con el estudio de estas faunas para su actualización con la determinación y adición de nuevos taxa para una mayor comprensión de la fauna fósil del país.

En el caso de la fauna local Suchilquitongo, cuya formación portadora corresponde a un depósito predominantemente lacustre, el material consiste en su mayoría de elementos poscraneales con bajos grados de preservación, y que corresponden a elementos referibles a los Órdenes Artiodactyla, Carnivora y Perissodactyla. En otros casos se les pudo referir a las Familias Rhinocerotidae, Camelidae y Antilocapridae, Género cf. *Paracosoryx* sp. (previamente identificado como *Merriamoceros*), lo cual amplía la distribución geográfica de este género. Salvo este último, los otros taxa identificados ya habían sido conocidos para esta fauna.

Con respecto a la fauna local Matatlán, depósito de origen fluvio-lacustre, se tiene material de macrovertebrados (Órdenes Artiodactyla y Perissodactyla) y de microvertebrados (Órdenes Rodentia, Lagomorpha y Clase Aves). También se pudo identificar material a nivel de familia (Antilocapridae y Camelidae), así como a género, cf. *Merychippus* sp. (Equidae). Para microvertebrados, se identificaron restos referibles a las Familias Cricetidae y Leporidae, mientras que el elemento óseo aviano, sólo se identificó a nivel de clase. Cabe destacar que estos últimos (lagomorfos y aves) son nuevos registros de estas categorías taxonómicas para esta fauna.

Concerniente a la fauna local El Camarón, presente en un depósito fluvio-lacustre, se corroboró la presencia de los Órdenes Artiodactyla, Carnivora y Perissodactyla. Entre los primeros están un Pecora de tamaño pequeño, un Tayassuidae y el camélido referido a *?Nothokemas* sp.

(anteriormente identificado como *Dromomeryx* sp.), que es un nuevo registro para esta fauna. También se encontraron restos referibles a un carnívoro pequeño y a los équidos *Merychippus*, *Pliohippus* y *Cormohipparion*, estos últimos tres taxa, ya habían sido reportados previamente para esta fauna.

Cabe destacar que la colección investigada incluye gran cantidad de material poscraneal, generalmente considerado de poca utilidad para identificaciones taxonómicas a nivel de género y especie, pero susceptibles de identificarse a categorías supragenéricas como familia y orden. Tal es el caso de los astrágalos y falanges referibles a Camelidae y Carnivora, respectivamente, y que no habían sido reportadas antes.

Finalmente, la dominancia de elementos poscraneales, la reducida presencia de elementos craneales y el alto número de elementos óseos fracturados, desarticulados, aislados (en el caso de piezas dentales), y/o retrabajado, se debe en parte a que el material diagnóstico más aparente ya había sido recolectado y descrito. Sin embargo, aquel material es importante también y debe ser estudiado particularmente en sus aspectos tafonómicos, no tratados a profundidad previamente, lo cual además permitirá una mejor interpretación de la historia de los depósitos miocénicos de Oaxaca, así como continuar con los estudios e investigaciones prospectivas, sistemáticas y paleoecológicas.

ABSTRACT

In Mexico, the Miocene (23.03–5.33 Ma) was characterized by various environmental and geological changes. These changes have been considered transcendental in the evolution and biogeography of the tropical faunas. Among the known Mexican Miocene faunas are those of the center and southeast of the state of Oaxaca, such as the local fauna Suchilquitongo, homonymous Formation (19.3–20.6 Ma) from the Hemingfordian, and the local faunas Matatlán, homonymous Formation (15.3–16.0 Ma) and El Camarón or Nejapa, El Camaron Formation (15.0–17.4 Ma) from the Bartsuvian.

Based on these faunas, studies have been developed and published mainly aimed at knowing their taxonomic constitution. Likewise, the prospecting and collecting of additional material has continued, which has been provisionally identified, and from which it is possible to deepen the taxonomic identification and address paleoecological, systematic and other aspects. This highlights the need to continue with the study of these faunas to update them with the determinations and addition of new taxa for a better understanding of the country's fossil fauna.

In the case of the local fauna Suchilquitongo, whose carrier formation corresponds to a predominantly lacustrine deposit, the material consists mostly of postcranial elements with low degrees of preservation, and that correspond to elements referable to the Orders Artiodactyla, Carnivora and Perissodactyla. In other cases, they could be referred to the Rhinocerotidae, Camelidae and Antilocapridae Families, Genus cf. *Paracosoryx* sp. (previously identified as *Merriamoceros*), which broadens the geographic distribution of this genus. Except for the latter, the other identified taxa had already been known for this fauna.

With regard to the local fauna Matatlán, a deposit of fluvio-lacustrine origin, there is material from macrovertebrates (Orders Artiodactyla and Perissodactyla) and microvertebrates (Orders Rodentia, Lagomorpha and Class Aves). Material could also be identified at the family level (Antilocapridae and Camelidae), as well as by genus, cf. *Merychippus* sp. (Equidae) For microvertebrates, remains referable to the Families Cricetidae and Leporidae were identified, while the avian bone element was only identified at the Class level. It should be noted that the latter (lagomorphs and birds) are new records of these taxonomic categories for this fauna.

Concerning the local fauna El Camarón, present in a fluvio-lacustrine deposit, the presence of the Orders Artiodactyla, Carnivora and Perissodactyla was corroborated. Among the first are a small Pecora, a Tayassuidae and the camelid referred to *?Nothokemas* sp. (previously identified as

Dromomeryx sp.), which is a new record for this fauna. Remains referred to a small carnivore and to the equids *Merychippus*, *Pliohippus*, and *Cormohipparion* were also found, these last three taxa had previously been reported for this fauna.

It should be noted that the investigated collection includes a large amount of postcranial material, generally considered of little use for taxonomic identifications at the genus and species level, but capable of identifying suprageneric categories such as family and order. Such is the case of the talus and phalanges referable to Camelidae and Carnivora, respectively, and that had not been previously reported before.

Finally, the dominance of postcranial elements, the reduced presence of cranial elements and the high number of fractured, disarticulated, isolated bone elements (in the case of teeth), and reworked, is partly due to the fact that the more diagnostic material apparent had already been collected and described. However, that material is also important and should be studied particularly in its taphonomic aspects, not previously treated in depth, which will also allow a better interpretation of the history of the Miocene deposits of Oaxaca, as well as continue with studies and prospective investigations, systematic and paleoecological.

INTRODUCCIÓN

La Época del Mioceno, cuyo inicio data de hace 23.03 Ma y que terminó hace 5.33 Ma, se caracterizó por la disminución de la temperatura a nivel global, una mayor resequedad de la superficie terrestre, la reducción de la extensión de los bosques tropicales, un mayor desarrollo de los bosques templados y el reemplazo de estos biomas por sabanas y pastizales (Honey *et al.*, 1998; Prothero, 1998b; MacFadden, 2000; Janis *et al.*, 2004), favoreciendo la radiación evolutiva de varios grupos de mamíferos (*e.g.* camélidos y équidos), además del desarrollo de nuevas adaptaciones, como la dentadura hipsodonta en ungulados (Honey *et al.*, 1998; MacFadden, 1998).

Durante esta misma época, México presentó, junto con estos cambios ambientales, una alta actividad tectónica y volcánica, que permitieron la consolidación de las provincias fisiográficas de la Faja Volcánica Transmexicana y la Sierra Madre del Sur en el centro y sureste del país (Ferrari *et al.*, 1999; Morán-Zenteno *et al.*, 1999; Gómez-Tuena *et al.*, 2005; Morán-Zenteno *et al.*, 2018), influyendo en la distribución y desarrollo de la flora y fauna mexicanas durante y después del Mioceno (Hall, 1981; Villa-Ramírez & Cervantes-Reza, 2003; Ferrusquía-Villafranca *et al.*, 2010).

Los cambios geológicos, ambientales y la ubicación geográfica del territorio nacional permiten que México actúe como un enlace biótico entre las faunas norteamericanas, centroamericanas y sudamericanas, por lo que se le considera como un centro de origen, migratorio, evolutivo y de extinción (Carreño & Montellano-Ballesteros, 2005), lo que resalta la importancia del estudio de las faunas paleógenas y neógenas para la comprensión y análisis de la evolución y biogeografía de las faunas tropicales actuales (Ferrusquía-Villafranca, 2003; Kirby & MacFadden, 2005).

Desafortunadamente, las localidades provenientes del Paleoceno, Eoceno y Oligoceno (Paleógeno), junto con el Mioceno (Neógeno) son menos conocidas que las del Plioceno (Neógeno) y Pleistoceno (Cuaternario) en el país. Así, entre las faunas pliocénicas y pleistocénicas, se estiman cerca de 800 localidades fosilíferas dentro del territorio nacional (Ferrusquía-Villafranca *et al.*, 2010); mientras que las estimadas para las faunas previas al Plioceno son considerablemente reducidas (34 localidades de acuerdo con Montellano-Ballesteros & Jiménez-Hidalgo, 2006 y Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González, 2015 [Figura 1]), destacando las del Mioceno dentro de este grupo (Figura 2).

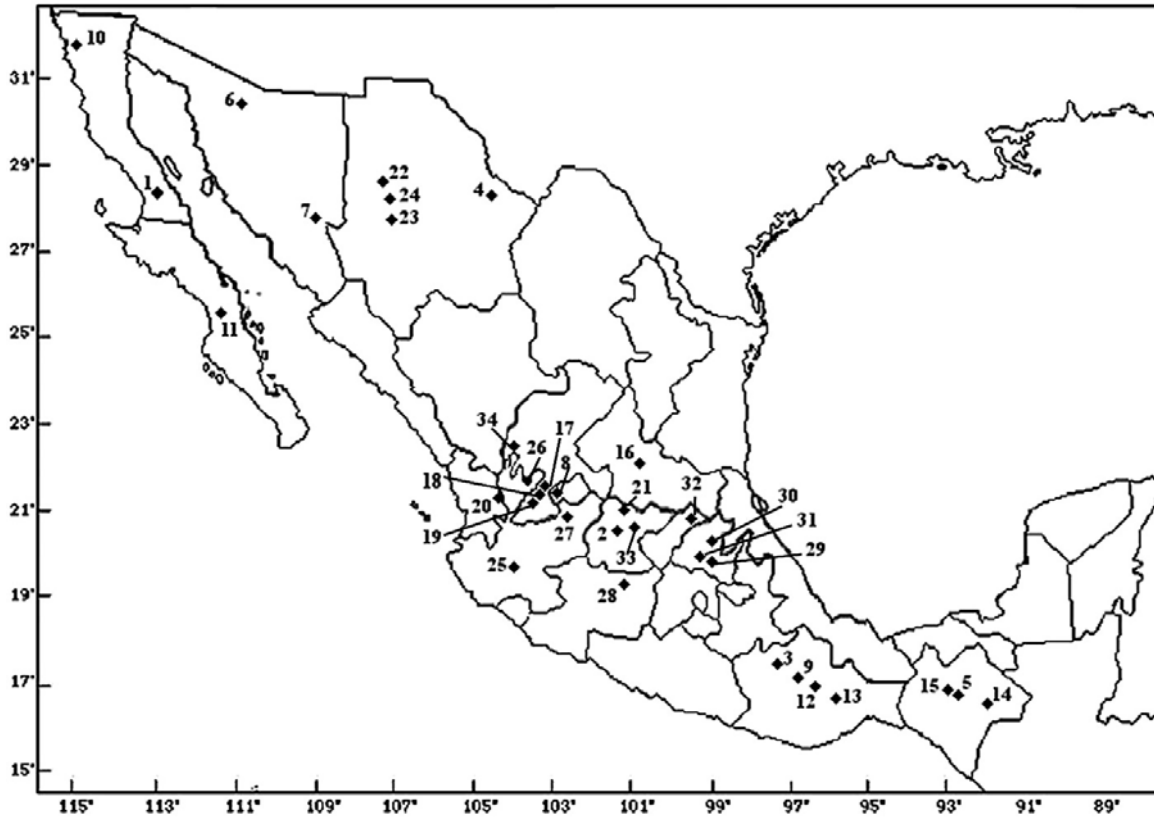


Figura 1. Localidades fosilíferas prepliocénicas de México. 1, Lomas Las Tetas de Cabra; 2, El Marfil; 3, Yolomécatl; 4, Rancho Gaitán; 5, Simojovel; 6, Tubutama; 7, Yécora; 8, El Zoyatal; 9, Suchilquitongo; 10, La Misión; 11, La Purísima; 12, Matatlán; 13, Nejapa; 14, Ixtapa; 15, Simojovel; 16, Paso del Águila; 17, Tepezalá; 18, Cofradía; 19, El Resbalón; 20, El Trapiche; 21, Rancho El Ocote; 22, Yepómera; 23, Basuchil; 24, Matachic; 25, Tecolotlán; 26, Colotlán; 27, Teocaltiche; 28, Cinca; 29, Tula; 30, Zietla-Tehuichila; 31, La Plegaria; 32, Landa de Matamoros; 33, San Miguel Allende; 34, Los Salazar. Tomado y modificado de Montellano-Ballesteros & Jiménez-Hidalgo (2006).

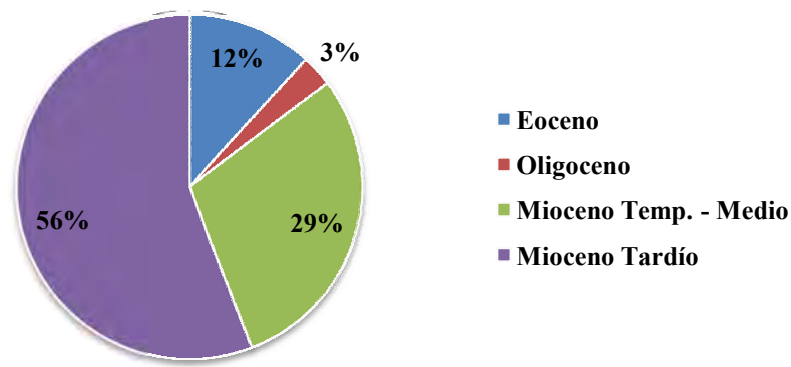


Figura 2. Proporción de localidades prepliocénicas conocidas para el Paleógeno (Eoceno y Oligoceno) y Neógeno (Mioceno) mexicano.

Entre las localidades miocénicas mexicanas, se encuentran las ubicadas en el sureste del estado de Oaxaca, que corresponden a las faunas locales Suchilquitongo, Matatlán y Nejapa (esta última denominada El Camarón en el presente trabajo) datadas para el Hemingfordiano (~20 Ma) y Bartsoviano (~15 Ma), respectivamente (Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González, 2015), y que desde su descubrimiento han motivado la producción de distintos trabajos para esclarecer su importancia paleobiológica y geológica (véase la sección de Antecedentes, p. 8).

Entre los trabajos realizados sobre estas localidades, sobresalen las revisiones efectuadas en las dos últimas décadas donde se muestra el panorama general de los avances en la investigación de estas faunas. Para la fauna local Suchilquitongo, los listados faunísticos de Jiménez-Hidalgo y colaboradores (2002) y Ferrusquía-Villafranca (2003), son similares y no presentan adiciones de nuevos taxa, sino hasta la última actualización realizada por Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González (2015).

Por otra parte, los listados de la fauna local Matatlán presentados por Jiménez-Hidalgo y colaboradores (2002) y Ferrusquía-Villafranca (2003), difieren en la inclusión de un camélido identificado como *?Miolabis* sp. en el listado del 2003; mientras que en los dos listados presentados por Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González (2015) y Pérez-Crespo y colaboradores (2016), difieren de los anteriores en la inclusión de *?Cosoryx* sp. y la exclusión de la Familia Rhinocerotidae.

Para la fauna local El Camarón, el listado faunístico de Ferrusquía-Villafranca (2003) difiere del de Jiménez-Hidalgo y colaboradores (2002) en la inclusión de *?Miolabis* sp. y *Merychippus* sp., mientras que las últimas actualizaciones reportadas por Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González (2015) y Pérez-Crespo y colaboradores (2016) omiten a *?Protoceratidae*, y a los équidos *Merychippus californicus*, *Neohipparion* aff. *N. trampasense* y *Calippus* sp.; pero consideran la presencia de *Pseudoparablastomeryx* (Leptomerycidae), *Dromomeryx* (Dromomerycidae) y *Cormohipparion* aff. *C. quinni* dentro de esta fauna.

Por último, si consideramos los cambios en los dos últimos listados para las tres faunas oaxaqueñas, la existencia de nuevo material recolectado entre 2006 y 2008 (parcialmente descrito y provisionalmente identificado), aunado a la importancia que tienen estas faunas para la comprensión y evolución de las faunas americanas, es clara la necesidad de continuar con su estudio y determinación de nuevos taxa y nuevas adiciones que permitan la actualización de los listados y alcanzar una mejor comprensión de las faunas fósiles, ya que la continua actualización y revisión de

estos materiales es clave para el desarrollo de futuros trabajos prospectivos, tafonómicos, paleoecológicos, evolutivos y biogeográficos.

OBJETIVOS

Revisar y agregar a la información paleontológica disponible para las faunas miocénicas de Oaxaca:

- a) Fauna local Suchilquitongo, Formación homónima, Mioceno Temprano (Hemingfordiano, ~20 Ma) de Oaxaca.
- b) Fauna local Matatlán, Formación homónima, Mioceno Medio (Bartsoviano, ~15 Ma) de Oaxaca.
- c) Fauna local El Camarón, Formación homónima, Mioceno Medio (Bartsoviano, ~15 Ma) de Oaxaca.

ANTECEDENTES

Los estudios de estas faunas son relativamente limitados pero variados en su enfoque y ámbito científico, pues entre ellos se encuentran trabajos prospectivos, descriptivos, geológicos, geocronológicos, paleoecológicos y de revisión. En la tabla 1 se presenta una breve síntesis de los trabajos más representativos.

Tabla 1. Trabajos realizados para las localidades miocénicas de Suchilquitongo, Matatlán y Nejapa, Oaxaca.

Autores	Año	Tipo de trabajo	Fauna local	Aportaciones/ Taxa encontrados
Stirton	1954	Descriptivo	El Gramal	Primer registro de mamíferos miocénicos en Nejapa. Reportó la presencia de <i>Merychippus</i> (Equidae) y <i>?Oxydactylus</i> (Camelidae).
Wilson	1967	Descriptivo	El Gramal	Describió nuevos restos de <i>Merychippus</i> , <i>Gomphotherium</i> (Gomphotheriidae) y un posible Protoceratidae.
Wilson & Clabaugh	1970	Geológico	Suchilquitongo	Describió y nombró a la Formación Suchilquitongo, proponiendo como ambiente de depósito la playa de un lago. Por medio de la identificación de los restos de <i>Merychippus</i> y <i>Merychyus</i> (Mericooidodontidae), dataron a la formación para el Mioceno.

Continuación de Tabla 1

Ferrusquía-Villafranca <i>et al.</i>	1974	Geocronológico	Suchilquitongo	Dataron radiométricamente muestras del Miembro Ignimbrita Etna de la Formación Suchilquitongo, obteniendo una edad de ~20 Ma (Mioceno Tempr.).
Ferrusquía-Villafranca	1975	Revisión	Valle de Oaxaca (Suchilquitongo) El Gramal	Reportó una afinidad norteamericana para ambas faunas. Propuso un ecotono entre una sabana y un bosque tropical lluvioso durante el Bartsoviano oaxaqueño. Fauna local Valle de Oaxaca compuesta por <i>Gomphotherium</i> sp., <i>Merychippus</i> sp., cf. <i>Merychys</i> sp. y Protoceratidae indet. Fauna local El Gramal compuesta por <i>Gomphotherium</i> sp., <i>Merychippus</i> sp., ? <i>Oxydactylus</i> sp. y Protoceratidae indet.
Ferrusquía-Villafranca	1984	Revisión	Valle de Oaxaca El Gramal	Faunas datadas para el Bartsoviano. Fauna local Valle de Oaxaca compuesta por Gomphotheriidae, Equidae, Merycoïdodontidae, Protoceratidae y Leporidae. Fauna local El Gramal compuesta por Gomphotheriidae, Equidae, Camelidae (<i>Oxydactylus</i> sp. y <i>Oxydactylus</i> cf. <i>O. benedentatus</i>) y Protoceratidae
Ferrusquía-Villafranca	1990a, b, c, d	Descriptivo y geológico	Suchilquitongo Matatlán Nejapa	Elaboró y describió los marcos geográficos y geológicos de las tres áreas (1990b, 1990c, 1990d). Reportó nuevas adiciones para las tres faunas locales (1990a). Fauna local Suchilquitongo integrada por <i>Merychippus</i> sp., Rhinocerotidae, cf. <i>Paratoceras</i> (Protoceratidae) y <i>Merychys</i> aff. <i>M. minimus</i> . Fauna local Matatlán compuesta por Rhinocerotidae, <i>Merychippus</i> sp. y Camelidae. Área de Nejapa con dos faunas locales: El Gramal (Gomphotheriidae, <i>Merychippus</i> sp. y Camelidae), y El Camarón (<i>Plionictis oaxacaensis</i> [Mustelidae], Gomphotheriidae, <i>Merychippus</i> sp., Antilocapridae y Rodentia).

Continuación de Tabla 1

Ferrusquía-Villafranca & McDowell	1991	Geológica y geocronológica	Suchilquitongo Matatlán Nejapa	Revisaron las características geológicas de las tres localidades. Reportaron nuevas mediciones radiométricas a partir de tobas en las áreas. Suchilquitongo con edades estimadas de entre 19.3 a 20.6 Ma. Matatlán con edades de entre 15.3 y 16.0 Ma. Nejapa con edades de entre 15.0 y 17.4 Ma.
Bravo-Cuevas	2000	Descriptivo	Matatlán Nejapa	Describió los restos referibles a équidos miocénicos, recolectados entre los años 1987 y 1997. Reporta la presencia de <i>Merychippus</i> cf. <i>M. sejunctus</i> , <i>Calippus</i> sp. y <i>Pliohippus</i> aff. <i>P. pernix</i> en Matatlán. Para Nejapa reportó nueve localidades fosilíferas, encontrando restos referibles a <i>Merychippus</i> cf. <i>M. primus</i> , <i>Merychippus</i> cf. <i>M. californicus</i> , <i>Pliohippus</i> aff. <i>P. pernix</i> y <i>Neohipparion</i> aff. <i>N. trampasense</i> .
Jiménez Hidalgo	2000	Descriptivo	Suchilquitongo Matatlán Nejapa	Describió los restos de mamíferos no équidos recolectados entre 1969 y 1997. Reportó la presencia de Protoceratidae (<i>Kyptoceratinae</i> indet.) y <i>?Pseudoparablastomeryx</i> sp. (<i>Leptomerycidae</i>) en Suchilquitongo. Fauna local Matatlán con restos de Felidae, Mustelidae (cf. <i>Leptarctus</i> sp.), Pecora indet., y Rhinocerotidae. Fauna Nejapa incluye Mustelidae (<i>?P. oaxacaensis</i>), Canidae, Tayassuidae (cf. <i>Prosthennops</i> sp.), Camelidae (cf. <i>Procamelus</i> , cf. <i>Pliauchenia</i> , cf. <i>Protolabis</i>), Pecora indet., Antilocapridae (<i>Merycodus sabulonis</i>), Rhinocerotidae y Gomphotheriidae.
Ferrusquía-Villafranca	2001	Geológico	Nejapa	Reportó el marco geográfico y geológico del área de Nejapa, así como su registro paleontológico.
Jiménez-Hidalgo et al.	2002	Revisión	Suchilquitongo Matatlán Nejapa	Revisión del registro fósil de las faunas miocénicas del territorio nacional. Refirieron la presencia de roedores en Matatlán, y de Leporidae y équidos referibles a <i>Cormohipparion</i> en Nejapa.
Ferrusquía-Villafranca	2003	Revisión	Suchilquitongo Matatlán Nejapa	Revisión de las faunas paleógenas y neógenas mexicanas. Suchilquitongo sin nuevas adiciones. Se reportaron restos referidos a <i>Miolabis</i> (Camelidae) en Matatlán y Nejapa.

Continuación de Tabla 1

Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca	2006	Descriptivo	Matatlán Nejapa	Describieron los restos de <i>Merychippus</i> cf. <i>M. primus</i> y cf. <i>M. sejunctus</i> . Proponen que la coexistencia entre estos équidos se debe a que la radiación de esta familia ocurrió en el sur de Norteamérica, o bien, existió una partición equitativa de los recursos del ambiente.
Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca	2008	Descriptivo	Nejapa	Reportaron la presencia de <i>Cormohipparion</i> aff. <i>C. quinni</i>
Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca	2010	Descriptivo	Matatlán Nejapa	Reportaron la presencia de <i>Pliohippus</i> sp.
Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González	2015	Revisión y geocronológica	Suchilquitongo Matatlán Nejapa	Reportaron las dataciones radiométricas de 28 localidades jurásico-pleocénicas, entre esas las tres faunas miocénicas y sus respectivos listados faunísticos. Formación Suchilquitongo (20.3 y 19.2 Ma [Arikareano Tardío, Mioceno Temprano]), se reporta la presencia de Felidae, Canidae, Camelidae y Antilocapridae (<i>Merriamoceros</i> sp.). Formación Matatlán (16.0 y 15.3 Ma [Bartsoviano, Mioceno Medio]), se reporta la presencia de Antilocapridae (? <i>Cosoryx</i> sp.) y se excluye a Rhinocerotidae. Formación El Camarón (15.82 y 14.96 Ma [Bartsoviano, Mioceno Medio]), se incluye a Leptomerycidae (<i>Pseudoparablastomeryx</i>), Dromomerycidae (<i>Dromomeryx</i>) y Equidae (<i>Cormohipparion</i>). Se excluye a Protoceratidae, <i>Merychippus</i> cf. <i>M. californicus</i> , <i>Neohipparion</i> aff. <i>N. trampasense</i> y <i>Calippus</i> .
Pérez-Crespo <i>et al.</i>	2016	Paleoecológico	Matatlán Nejapa	Reportaron las dietas de los équidos por medio de estudios isotópicos, además del listado faunístico para ambas faunas. No se presentaron diferencias con respecto al listado de Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González (2015).

MATERIALES Y MÉTODOS

Para la realización de este trabajo, el método utilizado se dividió en dos aspectos principales: bibliográfico y descriptivo, los cuales consistieron en lo siguiente:

Trabajo bibliográfico

Elaboración del marco geográfico y geológico

La información supracitada se obtuvo a partir de los trabajos pertinentes a las áreas de Suchilquitongo, Matatlán, Nejapa o a la Región Mixteca. Posteriormente, se realizó una síntesis de la información.

Para el área de Suchilquitongo se utilizaron los trabajos de Salas (1949), Fries y colaboradores (1962), López-Ramos (1969), Wilson & Clabaugh (1970), Ferrusquía-Villafranca y colaboradores (1974, 2006), Ferrusquía-Villafranca (1990a, 1990b, 2003, 2007, 2008), Ferrusquía-Villafranca & McDowell (1991), Benammi y colaboradores (2003), Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González (2011, 2015) y Velasco y colaboradores (2016).

Con respecto al área de Matatlán (también denominada Tlacolula-Mitla-Matatlán) se utilizaron los datos reportados por Ferrusquía-Villafranca (1990a, 1990c, 2003), Ferrusquía-Villafranca & McDowell (1991) y Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González (2015).

Para el área de Nejapa, se hizo uso de los trabajos de Stirton (1954), Wilson (1967), Ferrusquía-Villafranca (1990a, 1990d, 2001, 2003), Ferrusquía-Villafranca & McDowell (1991) y Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González (2015).

Elaboración de los listados faunísticos

Se revisaron los trabajos disponibles para cada una de las faunas locales miocénicas del estado de Oaxaca, con el fin de elaborar los listados faunísticos, determinar su estado actual, y obtener un listado general por área. Posteriormente, se compararon estos listados generales con los obtenidos a partir de la descripción e identificación del material revisado en el presente trabajo, para determinar las nuevas adiciones al registro fósil de estas localidades.

Trabajo descriptivo

Indexado del material

Se revisó el material disponible para las tres faunas miocénicas de Oaxaca recolectado por el Dr. Ferrusquía-Villafranca y sus asociados entre los años 2002–2008, mediante proyectos PAPIIT a su cargo, financiados por la DGAPA. Las temporadas de trabajo de campo quedaron reconocidas por

la sigla FV, seguida de los números 02, 04, 06, 07, 08, que corresponden a los años 2002, 2004, 2006, 2007 y 2008.

El material se registró en una base de datos de Excel, donde se le asignó un número de catálogo preliminar basado en el catálogo de campo (FV) y el número consecutivo de revisión (por ejemplo, el ejemplar FV07.267-1 corresponde al primer elemento esquelético revisado en este trabajo con número de catálogo de campo FV07.267). Junto con este número de catálogo, se asignaron otros campos, tales como el año de recolecta, ubicación geográfica, localidad, si requerían limpieza y restauración, fauna local, tipo de elemento esquelético (craneal, poscraneal o indeterminado), posición anatómica, identificación taxonómica (clase, orden, familia, género y especie), descripción (si está realizada) y observaciones.

Limpieza y restauración

La mayor parte del material se encontraba limpio y con identificaciones taxonómicas preliminares. Los ejemplares que lo requirieron se limpiaron con exploradores dentales y cepillos, y se restauraron con pegamento y endurecedores.

Descripción e identificación taxonómica

La descripción e identificación osteológica de los elementos poscraneales se realizaron mediante la comparación de los fósiles con ejemplares de la Colección Nacional de Paleontología y de la Colección de Material Reciente para Comparación (CMR), ambas del Instituto de Geología, UNAM; así como con ejemplares de la Colección Nacional de Mastozoología del Instituto de Biología, UNAM y de la colección científica del Museo de Historia Natural de Florida, esta última a través del catálogo en línea (www.floridamuseum.ufl.edu/vertpaleo-search/search/results); además, se usaron publicaciones, textos y atlas de anatomía de mamíferos [*e.g.* Chauveau & Arloing (1903), Baumel y colaboradores (1993), Pales & Lambert (1971), Sisson y colaboradores (2005), France (2009), Köning & Liebich (2011), Morales-Mejía & Arroyo-Cabrales (2012)].

Para la identificación dental, se compararon las piezas dentales fósiles con los esquemas y descripciones reportados por Hillson (2005). Posteriormente, se identificaron y describieron estas piezas con la nomenclatura establecida por MacFadden (1984) y Hulbert (1988) para los molariformes de équidos (Figura 3); y para rumiantes se utilizó la propuesta de Bärmann & Rössner (2011; Figura 4).

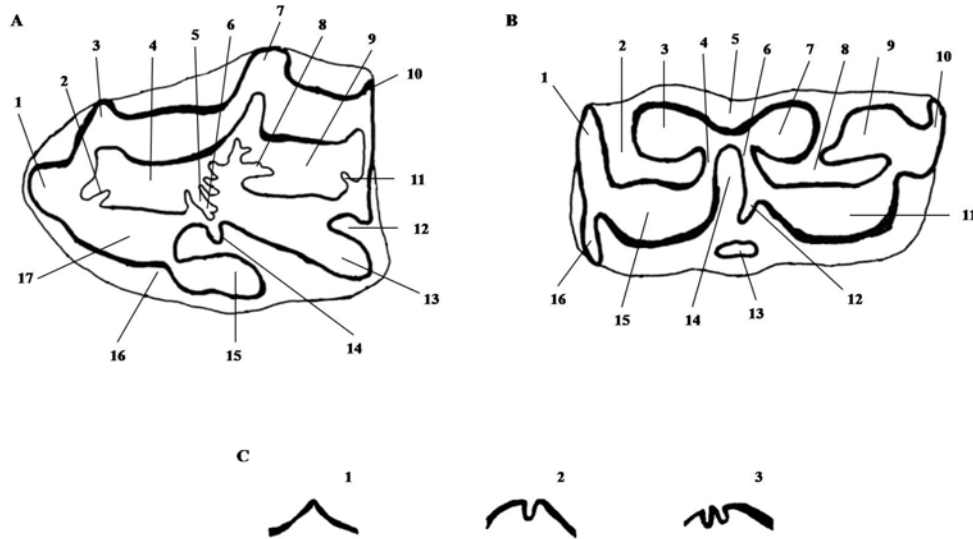


Figura 3. Nomenclatura dental de los distintos molariformes de équido propuesta por Hulbert (1988). A. Segundo premolar superior izquierdo: 1, anterostilo (únicamente en P2 y Dp2); 2, pliprotolofo; 3, parastilo; 4, prefoseta; 5, asa de la prefoseta; 6, pliprefoseta; 7, mesostilo; 8, pliposfoseta; 9, posfoseta; 10, metastilo; 11, plihipostilo; 12, muesca hipoconal; 13, hipocono; 14, plicaballín; 15, protocono; 16, muesca preprotoconal; 17, protoselene. B. Molariforme inferior izquierdo: 1, paralófidio; 2, metafléxico; 3, metacónido; 4, antistmo; 5, linguaflexido; 6, postistmo; 7, metastílido; 8, entoflexido; 9, entocónido; 10, hipoconúlido; 11, hipocónido; 12, plicaballínido; 13, ectostílido; 14, ectoflexido; 15, protocónido; 16, protostílido. C. Forma del plicaballín: 1, rudimentario o ausente; 2, asa simple; 3, asa doble.

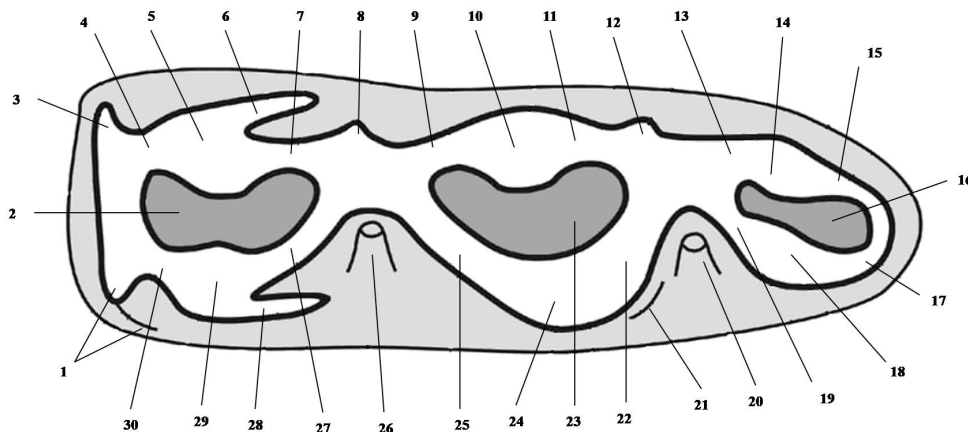


Figura 4. Nomenclatura dental para molares inferiores de rumiante propuesta por Bärmann & Rössner (2011). Tercer molar inferior izquierdo; 1, cingúlido anterior; 2, fosa anterior; 3, mesostílido; 4, premetacrístida; 5, metacónido; 6, postmetacrístida externa (pliegue *Dorcatherium*); 7 postmetacrístida interna; 8, metastílido; 9, preentocrístida; 10, entocónido; 11, postentocrístida; 12, entostílido; 13, preentocónulidocrístida; 14, entocónúlido; 15, postentocónulidocrístida; 16, fosa posterior del m3; 17, posthipocónulidocrístida; 18, hipoconúlido; 19, prehipocónulidocrístida; 20, ectostílido posterior; 21, cingúlido posterior; 22, posthipocrístida; 23, fosa posterior; 24, hipocónido; 25, prehipocrístida; 26, ectostílido; 27, postprotocrístida interna; 28, postprotocrístida externa (pliegue *Paleomeryx*); 29, protocónido; 30, preprotocrístida.

Con respecto a las piezas dentales de roedor, la identificación taxonómica de los incisivos se hizo siguiendo el método propuesto por Hager & Cosentino (2006), que se basa en asumir que la curvatura del incisivo corresponde al arco de una circunferencia, que una vez determinada permite identificarlo. El método consiste en colocar el incisivo en una plantilla de círculos de diámetros conocidos hasta hallar el arco al cual el diente se adapta. Una vez determinado el arco, éste se comparó con las medidas de variación establecidas por los autores. En caso de que la medida coincidiera con la desviación estándar de los géneros probados, existe una alta probabilidad de que la identificación sea correcta; en caso contrario, es probable que la identificación no sea del todo confiable.

Por ejemplo, suponiendo que el arco del incisivo sea de 12.2 mm, al compararse con los datos de Hager & Cosentino (2006), la medida coincide únicamente con la desviación estándar de *Neotoma* sp., por lo que este incisivo correspondería a un miembro de este género (Figura 5).

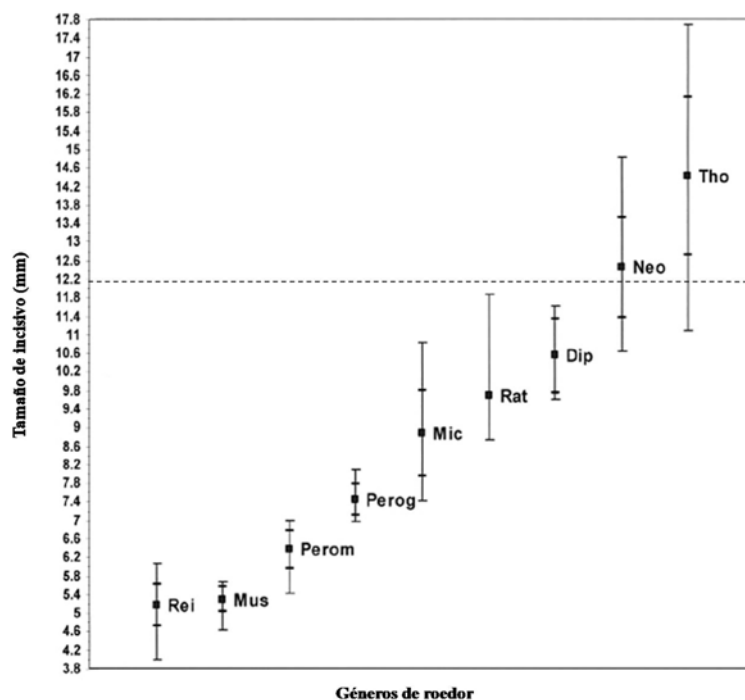


Figura 5. Ejemplo del uso de la clave propuesta por Hager & Cosentino (2006) para la identificación de los incisivos de roedor. ■, medias; límites internos, desviación estándar; límites externos, rangos; Rei, *Reithrodontomys*; Mus, *Mus*; Perom, *Peromyscus*; Perog, *Perognathus*; Mic, *Microtus*; Rat, *Rattus*; Dip, *Dipodomys*; Neo, *Neotoma*; Tho, *Thomomys*.

Las medidas morfométricas se obtuvieron por medio de un vernier calibrador análogo de marca Petrul. Para los incisivos de caballo, se consideró la longitud antero-posterior y transversa de la superficie oclusal, así como la longitud externa e interna, ambas medidas obtenidas desde el borde

externo e interno de la superficie oclusal hasta el extremo final de la raíz del diente. Para los molariformes de équido se usaron las establecidas por Hulbert (1988; Figura 5); mientras que para rumiantes se adaptaron algunas de las de équidos (Tabla 2).

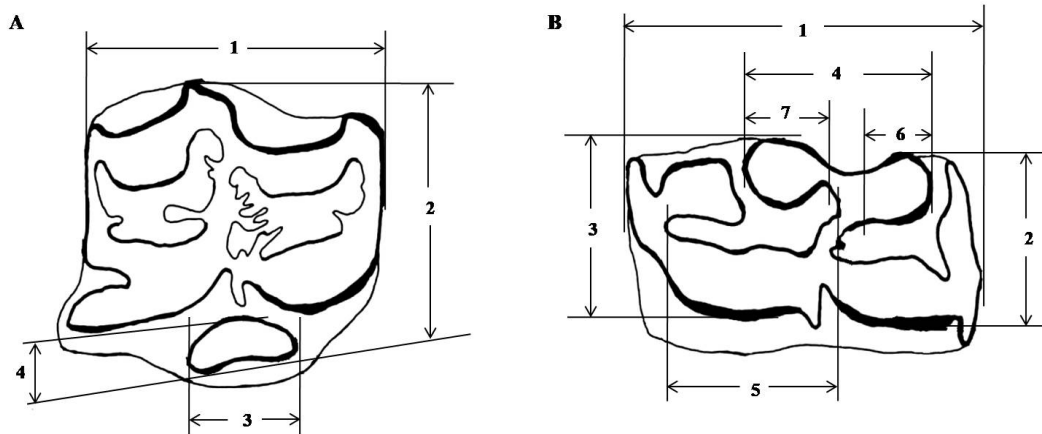


Figura 6. Medidas morfométricas para molariformes de équido. Notación en tabla 2.
A. Molariforme superior. B. Molariforme inferior (tomado de Hulbert, 1988).

Tabla 2. Medidas morfométricas para molariformes de équido (Hulbert, 1988).

Notación	Dentadura superior	Dentadura inferior
1	Longitud antero-posterior	Longitud antero-posterior*
2	Longitud transversa	Longitud transversa del lóbulo anterior*
3	Diámetro antero-posterior del protocono	Longitud transversa del lóbulo posterior*
4	Diámetro transverso del protocono	Longitud del complejo metacónido-metastílido
5	—	Longitud del entofléxido
6	—	Longitud del metacónido
7	—	Longitud del metastílido
8	—	Longitud de la serie premolar a lo largo del borde alveolar en la superficie bucal
9	—	Longitud de la serie premolar a lo largo del borde alveolar en la superficie oclusal
10	—	Ancho del talón de m3*

*Medidas utilizadas para molares de rumiante y camélido.

Cabe señalar que además de las medidas establecidas por Hulbert (1988), se tomó en cuenta la altura del metacónido (longitud del ápice del metacónido a la base de la corona en la superficie

labial), la forma del protocono y la expansión del complejo metacónido-metastílido; estas dos últimas fueron determinadas por medio de la clasificación propuesta por Hulbert & MacFadden (1991). De acuerdo con los autores, la forma del protocono corresponde a la relación entre la longitud y anchura de esta estructura, distinguiéndose tres formas: redondo (<1.2 mm), ovalado (1.2–2.0 mm) y elongado-ovalado (2.0–3.0 mm). La expansión del complejo metacónido-metastílido se determinó como la fracción porcentual del complejo dentro de la longitud antero-posterior; identificándose complejos “sin expandir” ($\leq 45\%$), “expandido pero no elongado” (45–50%) y “elongado” ($>50\%$).

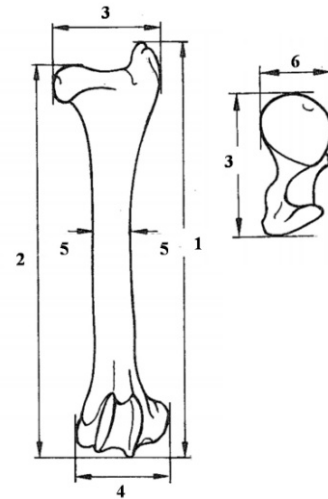
Para los elementos poscraneales se usaron las medidas establecidas por Driesch (1976) y Scherer (2009; Tabla 3).

Tabla 3. Medidas generales consideradas para la caracterización de los elementos poscraneales (Esquemas tomados de Driesch [1976]).

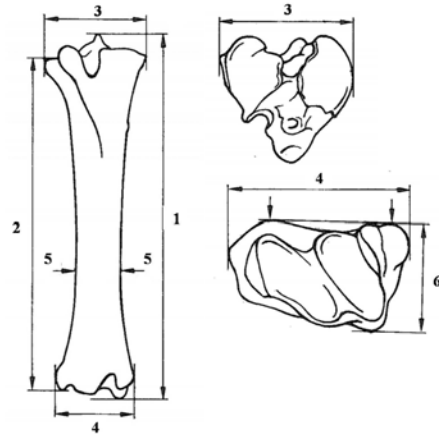
Hueso	Medidas	Esquemas
A. Húmero	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anchura máxima de la epífisis distal 2. Anchura máxima de la tróclea 3. Diámetro mínima de la diáfisis 	
B. Cadera	<ol style="list-style-type: none"> 1. Anchura mínima del cuerpo del ilion 2. Espesor mínimo del cuerpo del ilion 3. Longitud del acetábulo 	

Continuación de Tabla 3

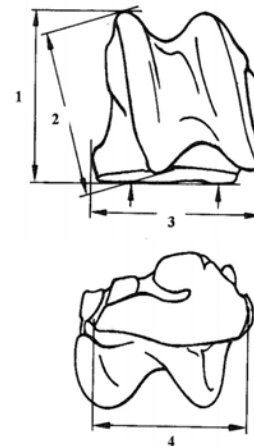
- C. Fémur
1. Longitud máxima
 2. Longitud máxima desde la cabeza femoral
 3. Anchura máxima de la epífisis proximal
 4. Anchura máxima de la epífisis distal
 5. Diámetro mínimo de la diáfisis
 6. Espesor máximo de la cabeza femoral



- D. Tibia
1. Longitud máxima
 2. Longitud lateral externa
 3. Anchura máxima de la epífisis proximal
 4. Anchura máxima de la epífisis distal
 5. Diámetro mínimo de la diáfisis
 6. Espesor máximo de la epífisis distal

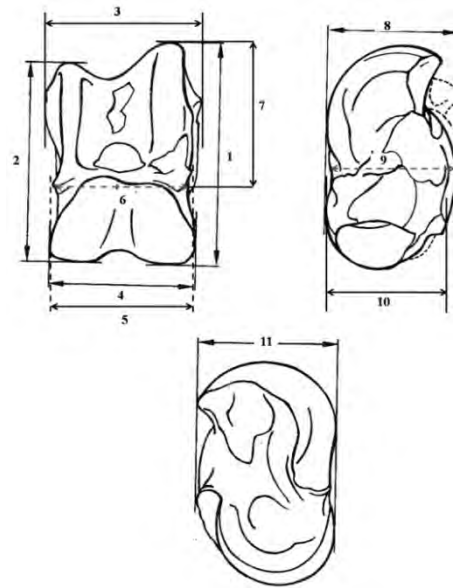


- E. Astrágalo (perisodáctilo)
1. Longitud máxima
 2. Longitud de la cresta medial
 3. Anchura máxima
 4. Anchura de la faceta distal

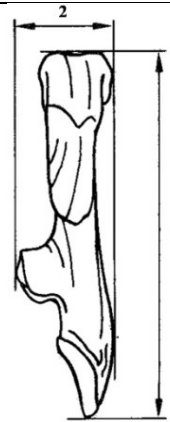


Continuación de Tabla 3

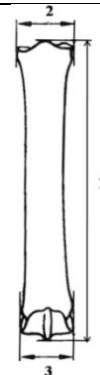
- F. Astrágalo (artiodáctilo)
1. Longitud máxima de la superficie lateral
 2. Longitud máxima de la superficie medial
 3. Anchura máxima de la tróclea proximal
 4. Anchura máxima de la tróclea distal
 5. Anchura máxima
 6. Anchura del cuello
 7. Longitud de la cresta lateral
 8. Espesor máximo de la superficie lateral
 9. Espesor del cuello
 10. Espesor de la tróclea distal
 11. Espesor máximo de la superficie medial



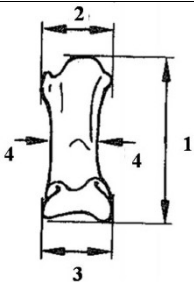
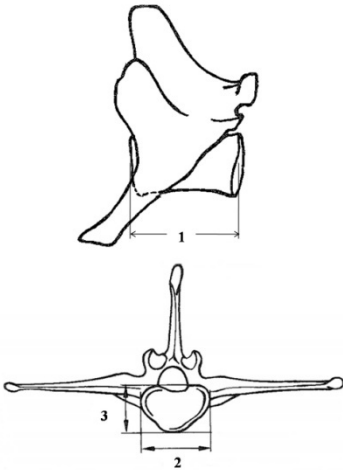
- G. Calcáneo
1. Longitud máxima
 2. Anchura máxima



- H. Metapodial
1. Longitud máxima
 2. Anchura máxima de la epífisis proximal
 3. Anchura máxima de la epífisis distal



Continuación de Tabla 3

I. Falange	<ol style="list-style-type: none"> 1. Longitud máxima 2. Anchura máxima de la epífisis proximal 3. Anchura máxima de la epífisis distal 4. Diámetro mínimo de la diáfisis 	
J. Vértabras	<ol style="list-style-type: none"> 1. Longitud antero-posterior del cuerpo vertebral 2. Anchura de la superficie anterior del cuerpo vertebral 3. Espesor del cuerpo vertebral 	

Por último, para la identificación taxonómica se utilizaron las clasificaciones propuestas por MacFadden (1992), McKenna & Bell (1997) y Wilson & Reeder (2005). Cabe señalar que conforme se realizó la descripción e identificación taxonómica, se realizaron discusiones parciales para cada uno de los taxa que integran las faunas locales revisadas. En el caso de que hubiera varios fósiles asignados a un mismo taxón, se llevó a cabo una discusión general para evitar redundar en el análisis.

Análisis de isótopos estables

Para aportar nuevos datos sobre las características paleobiológicas del molariforme FV07-278-62, se tomó una muestra de 382.8 mg de esmalte pulverizado por medio de taladros Dremel, siguiendo la técnica de peróxido de hidrógeno de Koch y colaboradores (1997), para su posterior análisis en el Laboratorio de Isótopos Estables del Instituto de Geología, UNAM.

Dado que este ejemplar corresponde al molar de un bóvido, se plantea que si el análisis geoquímico revela intervalos isotópicos de una alimentación a base de plantas C3, entonces este ejemplar puede ser considerado como autóctono de la fauna local El Camarón. En caso de que el intervalo isotópico indique una alimentación a base de plantas C4, se considerará a este ejemplar como un elemento alóctono y de un tiempo más reciente que el de esta fauna.

RESULTADOS

Listados faunísticos

El número de trabajos realizados en las faunas locales del Mioceno de Oaxaca es reducido (n = 16; Tabla 4), y se han enfocado principalmente en la descripción de los elementos esqueléticos, paleoecología o en revisiones de estas faunas. Dentro de estos trabajos, sobresale la fauna local El Camarón, la cual se ha reportado en la mayoría de los trabajos, seguida de la fauna local Matatlán y la fauna local Suchilquitongo.

Tabla 4. Fuentes bibliográficas a partir de las cuales se obtuvo el listado faunístico para las faunas locales de Oaxaca.

Trabajos	Faunas locales		
	Suchilquitongo	Matatlán	El Camarón
Stirton (1954)	X		X
Wilson (1967)			X
Ferrusquía-Villafranca (1975)			X
Ferrusquía-Villafranca (1984)			X
Ferrusquía-Villafranca (1990a)	X	X	X
Ferrusquía-Villafranca (2003)	X	X	X
Bravo-Cuevas (2000)		X	X
Jiménez-Hidalgo (2000)	X	X	X
Jiménez-Hidalgo <i>et al.</i> (2002)	X	X	X
Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca (2006)		X	X
Ferrusquía-Villafranca <i>et al.</i> (2006)	X		
Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca (2008)			X
Bravo-Cuevas & Priego-Vargas (2009)			X
Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca (2010)		X	X
Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González (2015)	X	X	X
Pérez-Crespo <i>et al.</i> (2016)		X	X

Inventariado

Se revisaron 277 ejemplares provenientes de las faunas locales de Oaxaca, que corresponde en su mayoría al esqueleto poscraneal (n = 153, Figura 7). Por fauna, el mayor número de ejemplares

corresponden a la fauna local El Camarón (65%), seguido de Matatlán (24%) y en menor número los de Suchilquitongo (11%, Figura 8).

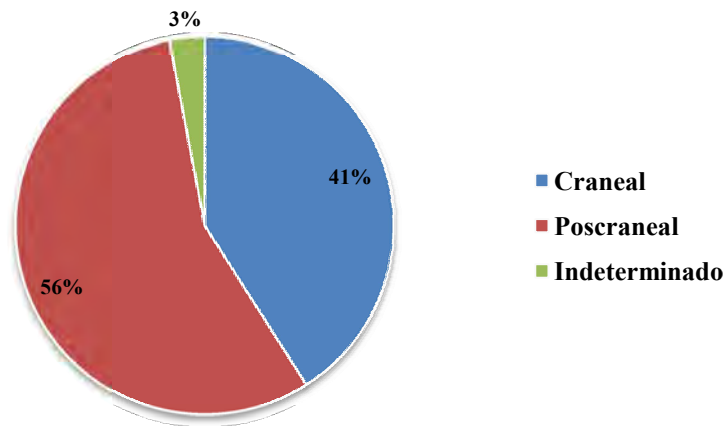


Figura 7. Proporción total del material craneal, poscraneal e indeterminado revisado.

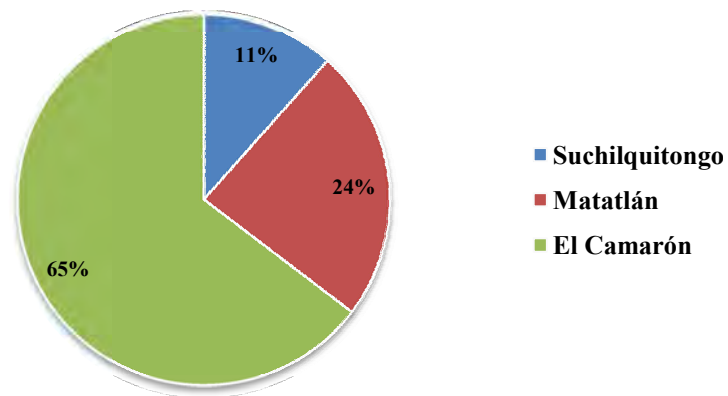


Figura 8. Material total disponible por fauna local.

Limpieza y restauración del material

Del total de ejemplares revisados, 176 elementos no necesitaron ser limpiados, mientras que 105 sí lo requirieron (Figura 9). Cabe señalar que estos materiales estaban en etapas avanzadas de limpieza con restos del sedimento, mismo que se retiró mediante métodos mecánicos (uso de exploradores dentales y cepillos), y posteriormente se endurecieron aplicando acetato de polivinilo (PVA) diluido en acetona.

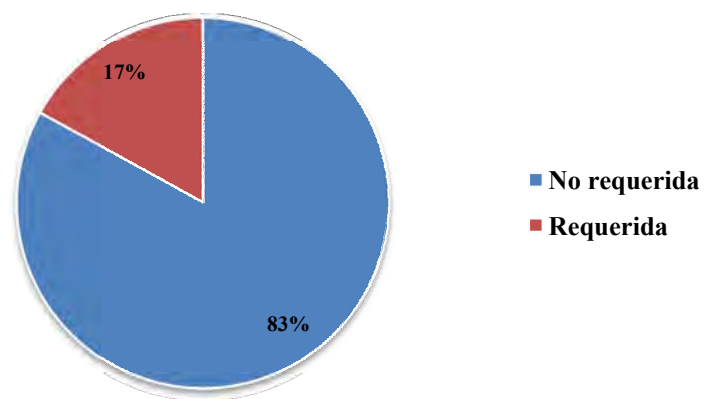


Figura 9. Relación de ejemplares que requirieron ser limpiados.

Fauna local Suchilquitongo

Marco geográfico

El área de Suchilquitongo se ubica en la parte centro-occidental del estado de Oaxaca entre los 17°10'–17°20' N y los 96°45'–97°00' W, tiene una superficie de 497.55 km² y abarca los municipios de San Andrés Nuxiño, Santo Domingo Nuxaá, Santiago Tenango, San Francisco Telixtlahuaca, San Pablo Huitzo, San Juan del Estado, Santiago Suchilquitongo, Magdalena Apasco, San Juan Bautista Guelache, Soledad Etna, Los Reyes Etna, San Agustín Etna, Santo Tomás Mazaltepec, Nazareno Etna, Guadalupe Etna, San Pedro y San Pablo Etna, San Andrés Zautla, San Lorenzo Cocaotepec, Oaxaca de Juárez y San Jacinto Amilpa.

Con respecto a la fisiografía del área, ésta se encuentra en la Subprovincia Tierras Altas de Oaxaca y Puebla, que forma parte de la Provincia Sierra Madre del Sur. El relieve se caracteriza por ser abrupto y con un espectro altitudinal que oscila entre los 1580 a los 2640 m s.n.m. Hidrográficamente, el río principal del área corresponde al río Atoyac, el cual cruza la región. El clima es tropical lluvioso con inviernos secos y veranos lluviosos (AC(wi'') (w)b). Los principales biomas que presenta el área son la selva baja caducifolia en el valle y el bosque de pino-encino en las sierras.

Marco geológico

La geología del área de Suchilquitongo (Figuras 10 y 11, pp. 26 y 27, respectivamente) se compone de una sucesión de unidades estratigráficas del Precámbrico, Paleozoico, Mesozoico, Paleógeno y Neógeno, que se describen a continuación:

Complejo Oaxaqueño

Unidad litológica que corresponde al basamento del área. Litológicamente corresponde a rocas metamórficas del Proterozoico con intrusiones de granito y granodiorita de origen Paleozoico.

Complejo metamórfico Paleozoico

Compuesto de rocas metamórficas, esquistos y gneis, de origen paleozoico con intrusiones graníticas de la misma era.

Formación Yogana, Series Rojas, Formación Todos los Santos o Formación El Rosario

Unidad depositada por una discontinuidad sobre el complejo anterior. Se encuentra compuesta por filarenitas y arcosas de grano mediano a grueso de color rojizo que alcanzan espesores de hasta 150 m. La roca se encuentra altamente compactada, presentando calcita, cuarzo y feldespato como

cementantes. Esta unidad se considera que pertenece al Jurásico; sin embargo, no ha habido pruebas radiométricas o fosilíferas que permitan asegurar este origen.

Secuencia Cretácica

Yace sobre la Formación Yogana por una discontinuidad. Se divide en dos subunidades:

- Subunidad Aptiana: compuesta de calcarenitas y calcilitas de grano mediano con clastos terrígenos.
- Subunidad Albiano-Cenomaniano: compuesta de biomicritas interestratificadas por capas y nódulos de pedernal. La estratificación es delgada con intercalaciones de calcilitas arcillosas.

Unidad Informal Lávica

Unidad premiocénica depositada tras una discontinuidad sobre los depósitos del Cretácico. Se compone de derrames latitandesíticos.

Formación Suchilquitongo

Secuencia fluvio-lacustre de aproximadamente 750 m de espesor, depositada de manera discordante sobre la Unidad Informal Lávica. La formación se compone de areniscas subarcosas o tobáceas, limolitas y arcillitas con una estratificación delgada a mediana. Se encuentra intercalada por conglomerados volcanoareníticos y silíceos, interestratificada en varios niveles por tobas, entre los que se encuentra el Miembro Ignimbrita Etlá.

Los análisis de facies realizados indican que la formación corresponde a una sucesión de distintos ambientes: crecidas, canales y lacustres; es en esta última facies de donde se obtuvieron los restos fósiles de la fauna local Suchilquitongo, la cual, junto con los estudios radiométricos, datan esta formación para finales del Mioceno Temprano y principios del Mioceno Medio (~20 Ma).

Conglomerado Telixtlahuaca

Estratos gruesos de conglomerados poco consolidados interpretados como depósitos del Plioceno.

Depósitos del Cuaternario

Secuencias de origen aluvial, coluvial y suelos. Están formados por arcillas, areniscas y conglomerados poco consolidados que yacen de manera discordante sobre el Conglomerado Telixtlahuaca.

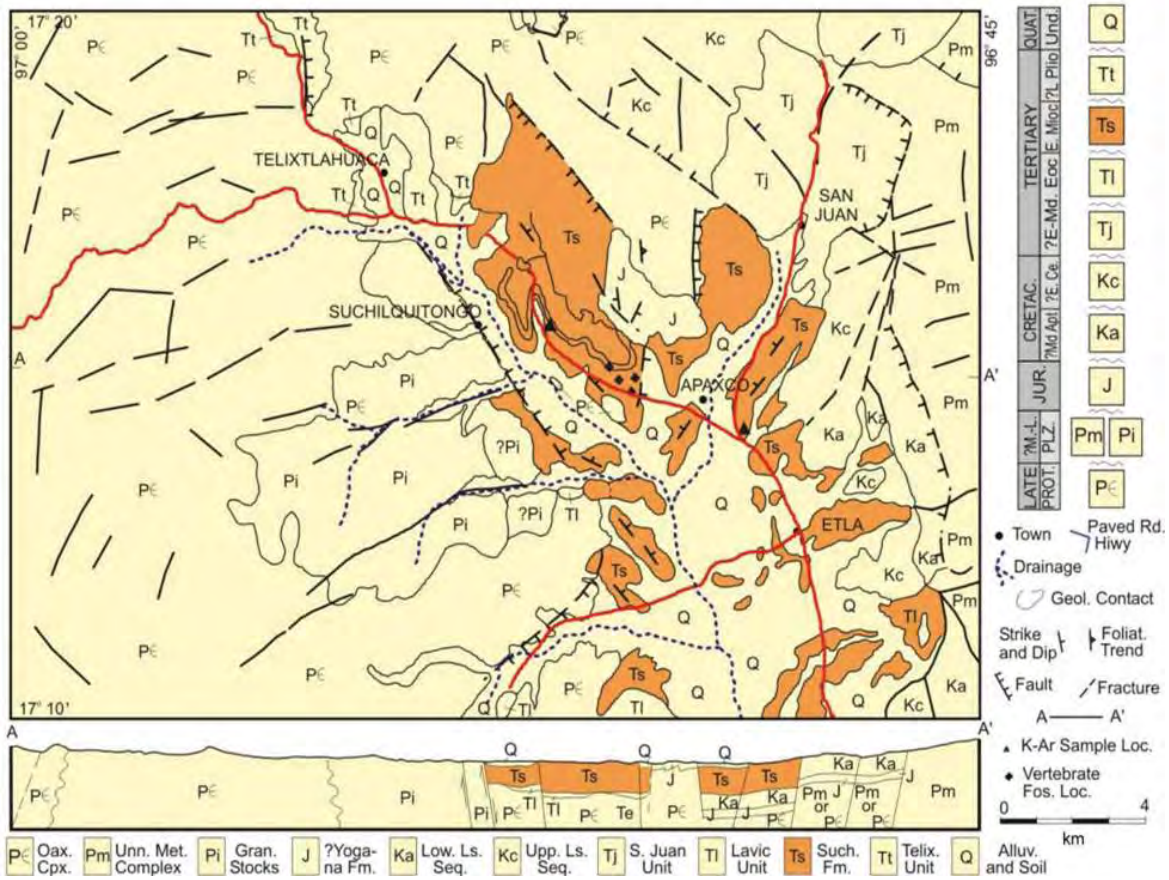


Figura 10. Mapa geológico del área de Telixtlahuaca-Suchilquitongo-Etla, Oaxaca. Tomado de Ferrusquía-Villafranca (2003). Abreviaciones: Alluv., aluvi3n; Gran., granitoide; Low Ls. Seq., Secuencia Carbonatada Inferior; Oax. Cpx., Complejo Oaxaqueño; S., San; Such., Suchilquitongo; Telix., Telixtlahuaca; Unn. Met., Metam3rficas sin nombrar; Upp. Ls. Seq., Secuencia Carbonatada Superior.

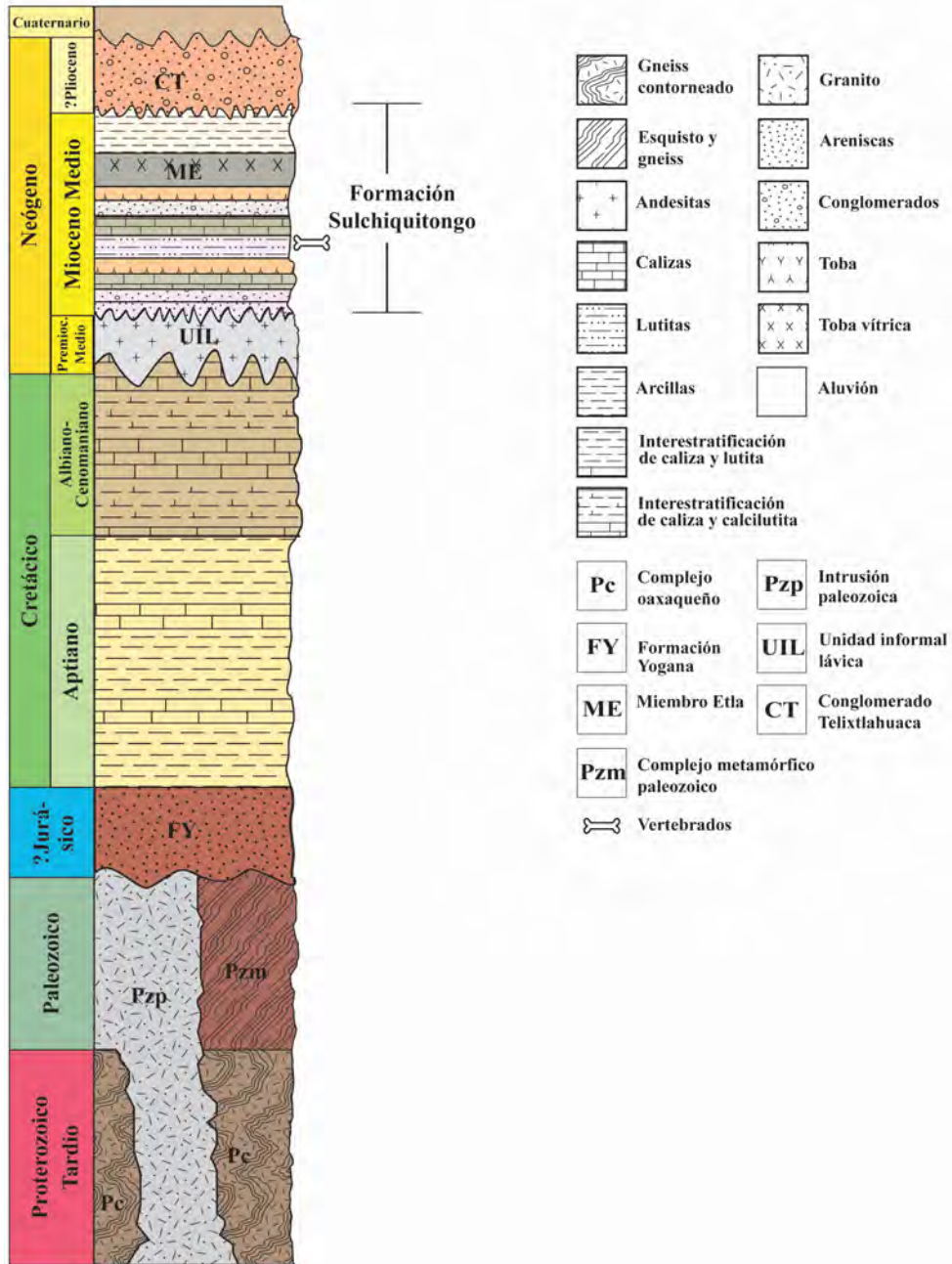


Figura 11. Columna estratigráfica del área de Suchilquitongo. Tomado de Ferrusquía-Villafranca (1990b).

Paleontología Sistemática

La proporción entre material craneal y poscraneal de la fauna local de Suchilquitongo (n = 32) presenta un 97% de material poscraneal (n = 31), y 3% del craneal (n = 1). Del material poscraneal, el 16% pudo ser identificado (n = 5), mientras que el 84% (n = 26) presentó un bajo estado de preservación y no pudo identificarse (Anexo I, p. 167).

Orden Artiodactyla

SISTEMÁTICA

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Suborden Ruminantia Scopoli, 1777

Infraorden Pecora Linnaeus, 1758

Familia Antilocapridae Gray, 1866

Subfamilia Cosorycinae Cope, 1887

Género cf. *Paracosoryx* Frick, 1937

DENTADURA MANDIBULAR

Ejemplar FV06-2-91

Primer molar inferior izquierdo en buen estado de preservación inserto en el dentario. Rama mandibular incompleta en su mayoría. Se conservan los alveolos del tercer y cuarto premolar. Molar de reducido tamaño con lóbulos labiales en forma de “V”. Superficie lingual sin costillas. Plano anterior sin cíngulo. Mesostílido muy reducido, distinguido como una proyección oblicua de esmalte en dirección antero-lingual. Metacónido bien preservado, cerrado en los bordes de esmalte. Premetacrista y postmetacrista interna bien preservadas y extendidas hasta tocar bordes antero- y posterolabiales de la fosa anterior. Sin presencia de postmetacrista externa. Fosa anterior bien preservada, más cerrada que la fosa posterior en sentido labio-lingual. Protocónido completo, más redondeado que el metacónido. Pre- y postprotocrista interna bien preservadas, la primera más abierta que la segunda. Postprotocrista externa ausente. Presenta ectostílido de tamaño pequeño próximo al lóbulo anterior. Lóbulo posterior incompleto. Entocónido fracturado. No se distingue la posible presencia de metastílido, entostílido o de las pre- y postentocristas. Hipocónido completo. Pre- y posthipocristas completas, más delgadas que las protocristas. Cíngulo posterior ausente (Tabla 5, Figura 12).



Figura 12. Ejemplar FV06-2-91, primer molar inferior izquierdo referido a cf. *Paracosoryx*. Vistas labial, lingual y oclusal respectivamente. Escala: 20 mm.

Tabla 5. Medidas del ejemplar FV06-2-91, primer molar inferior izquierdo referido a cf. *Paracosoryx*.

Medidas	mm
Longitud antero-posterior	12.6
Longitud transversa del lóbulo anterior	5.8
Longitud transversa del lóbulo posterior	6.4
Altura del metacónido	9.2

Discusión. Al compararse este ejemplar con el material disponible de *Antilocapra americana* (IBUNAM-34183), se observa que ambos comparten la misma morfología dental, en la que se observa la ausencia de algunas estructuras dentales como los cíngulos, pliegues de esmalte, ento-, ecto- y metastílidos (Hillson, 2005), además de presentar superficies linguales completamente lisas. Estos rasgos también se observaron en los ejemplares fósiles UF 237878 y 13849 de antilocápridos.

De acuerdo con Jannis & Manning (1998a), los miembros más antiguos de este grupo pueden presentar estas estructuras accesorias, coincidiendo con las aseveraciones realizadas para algunos mericodóntinos¹, los cuales se caracterizan por la presencia de superficies linguales lisas (carentes de costillas) y de tubérculos intercolumnares o ectostílidos (Cope, 1874, 1877; Scott & Osborn, 1890; Matthew, 1904; Frick, 1937; Skinner & Taylor, 1967; Beatty & Martin, 2009).

Con respecto al alcance estratigráfico, los restos fósiles de la Subfamilia Cosorycinae más antiguos corresponden al Género *Paracosoryx* del Hemingfordiano, mientras que los primeros registros de la Subfamilia Antilocaprinae datan del Bartsoviano (Janis & Manning, 1998a; Davis, 2007). Así, la Formación Suchilquitongo, K-Ar datada para el Hemingfordiano Temprano (~20 Ma), coincide con el alcance estratigráfico de *Paracosoryx*, a diferencia de los demás géneros de cosoricinos conocidos (e.g., *Merriamoceros*, *Ramoceros*, *Merycodus* y *Cosoryx*), los cuales aparecen entre el Hemingfordiano Tardío y el Bartsoviano (Davis, 2007), apoyando la identificación realizada para este ejemplar.

Si bien la Familia Antilocapridae corresponde a uno de los componentes principales de las faunas americanas durante el Mioceno, en México su registro es todavía muy reducido. Trabajos anteriores reportan la presencia de los Géneros *Merycodus*, *Merriamoceros* y *Cosoryx*, cuya distribución se restringe principalmente al este de los Estados Unidos, mientras que la de *Paracosoryx* se extiende hacia el centro del territorio estadounidense (Fossilworks, 2019). Así, la presencia de este último en

¹ Relativo a la Subfamilia Merycodontinae propuesta por Matthew (1904), presente durante el Hemingfordiano Temprano hasta el Clarendoniano Tardío. McKenna & Bell (1997) nombran a esta subfamilia como Cosorycinae, la cual incluye a los mericodóntinos *Merycodus*, *Merriamoceros*, *Paracosoryx*, *Ramoceros* y *Cosoryx*.

el territorio mexicano amplía la distribución geográfica del género, siendo el registro más austral conocido para este género, sustentando la afinidad neártica de la fauna local Suchilquitongo (Ferrusquía-Villafranca, 1990a, 2003; Jiménez-Hidalgo, 2000).

Las reconstrucciones paleoecológicas de *Paracosoryx*, al igual que la de los otros antilocápridos, sostienen que este género de dentadura braquidonta presentaba una dieta mixta; es decir, era ramoneador y pacedor de entornos abiertos, como son los pastizales (Semprebon & Rivals, 2007; Fossilworks, 2019), esta hipótesis coincide con la reconstrucción ambiental realizada para esta fauna, que establece que Suchilquitongo era una sabana con presencia de algunas zonas arboladas (Jiménez-Hidalgo, 2000).

Por último, provisionalmente se identificó a este ejemplar con el cosoricino *Merriamoceros*; sin embargo, debido a las características morfológicas previamente mencionadas, al alcance estratigráfico de este género, y a la ausencia de cuernos (esenciales para la distinción entre antilocápridos; de acuerdo con Frick [1937]), se ha sustituido la identificación previa por la realizada en este trabajo, recomendándose reemplazar a *Merriamoceros* por cf. *Paracosoryx* en los listados faunísticos de Suchilquitongo.

SISTEMÁTICA

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Suborden cf. Tylopoda Illiger, 1811

Familia cf. Camelidae Gray, 1821

RADIO

Ejemplar FV06-10-99

Fragmento de diáfisis de radio. Hueso de configuración grácil y ligeramente curvado. Superficie anterior convexa. Superficie posterior cóncava, presenta surco medio. Bordes laterales pronunciados hacia posterior, similares a crestas. Corte transversal de la diáfisis con forma arriñonada (Figura 13).



Figura 13. Ejemplar FV06-10-99, fragmento de diáfisis de radio referido a cf. Camelidae. Vistas anterior y posterior. Escala 30 mm.

Discusión. Originalmente, el ejemplar fue identificado como parte de una extremidad de un camélido o antilocáprido. Sin embargo, al compararse con huesos largos de varios ejemplares, se observa que la Familia Camelidae presenta una curvatura marcada en su diáfisis, la cual está presente en individuos tanto actuales como fósiles (especímenes CMR-912, 975, 1022; Olsen, 1988; Cassiliano, 2008; France, 2009; Scherer, 2009), y que no se observa en los restos de antilocápridos.

Con respecto a la superficie posterior que tiene un surco bordeado de márgenes óseos engrosados, la configuración que presenta es muy similar a la observada en los metapodiales de ambos grupos; sin embargo, las diáfisis de estos huesos son principalmente rectas, no curvas, lo que contradice la hipótesis de que se trate de un metapodial. Cabe señalar que estas características morfológicas se observan en los radios UF 8917, 38461, 57300 y 65353. Sin embargo, debido al pobre estado de preservación del fósil y a la ausencia de otras estructuras óseas, no es posible asegurar completamente la identidad del ejemplar.

SISTEMÁTICA

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Suborden Tylopoda Illiger, 1811

Familia Camelidae Gray, 1821

TARSOS

Ejemplar FV06-4-94

Astrágalo izquierdo en buen estado de preservación, completo en su mayor parte. Tróclea proximal y distal completas. Cresta lateral más alta que la medial, más redondeada y con fractura. Cresta medial con fractura lateral y en el ápice. Canal troclear profundo y ligeramente ancho. Fosa central profunda. Cuello del astrágalo delimitado por cresta transversal que termina en apófisis laterales. Apófisis fibular más desarrollada que la medial. Cóndilo medial (tróclea navicular) presenta surco proximal poco profundo. Cóndilo más redondeado que el cóndilo lateral (tróclea cuboide). Cóndilo lateral ligeramente aplanado. Dividido asimétricamente por una cresta oblicua. Superficie plantar mayormente completa. Fosa triangular proximal profunda. Superficie sustentacular convexa y con fractura en borde medial. Superficie lateral con señales de intemperismo. Faceta fibular con forma de media luna y de pequeño tamaño. Faceta parasustentacular cóncava y de reducido tamaño. Faceta paracuboide preservada. Surco extenso muy intemperizado, se observa una fosa. Superficie medial mayormente completa y con bajo grado de intemperización. Superficie para ligamento tibial de extensa área dirigida hacia plantar. Faceta del navicular completa (Tabla 6, Figura 14).

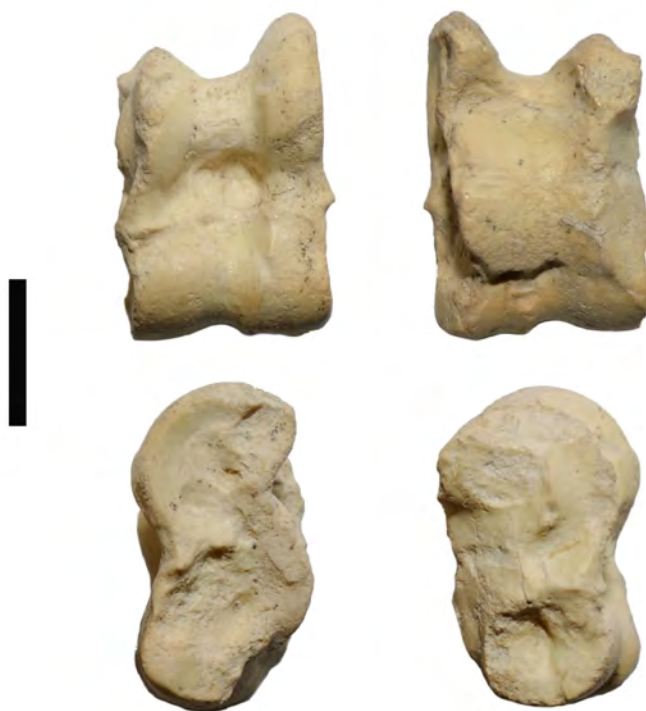


Figura 14. Ejemplar FV06-4-94, astrágalo izquierdo referido a Camelidae.
Vistas anterior, posterior, lateral y medial. Escala: 15 mm.

Tabla 6. Medidas del ejemplar FV06-4-94, astrágalo izquierdo referido a Camelidae.

Medidas	mm
Longitud máxima de la superficie lateral	30.2
Longitud máxima de la superficie medial	30.0
Anchura máxima de tróclea proximal	19.0
Anchura máxima de tróclea distal	20.2
Anchura máxima	22.1
Anchura del cuello	21.6
Longitud de cresta lateral	20.3
Espesor máximo de la superficie lateral	16.8
Espesor del cuello	15.0
Espesor de tróclea distal	12.2
Espesor máximo de la superficie medial	17.0

Discusión. La presencia de trócleas proximal y distal es una característica distintiva de los artiodáctilos (Rose, 1996; Rocha-dos-Santos *et al.*, 2017). Así mismo, este ejemplar presenta un tubérculo de tamaño reducido en la superficie plantar, próximo al borde medial y similar a la apófisis fibular, el cual se ha observado en astrágalos tanto de camélidos fósiles como recientes (*e.g.*, CMR-1065; IGM-3965, 5861, 5862, 5863, 5864, 5865, 5866, 5867, 5695, 8821, 5697, 5696; UF/TRO 25975, 28753; UF 38822, 39193, 244163; Olsen, 1988), mientras que en otros grupos de artiodáctilos esta estructura está ausente.

Con respecto a la sistemática del grupo, Honey y colaboradores (1998) distinguen la presencia de cinco subfamilias de camélidos (Stenomylinae, Floridatragulinae, Miolabinae, Protolabinae y Camelinae) en el Hemingfordiano norteamericano. La mayoría de las publicaciones sobre estos grupos se han enfocado principalmente en el material craneal y es muy escasa la descripción de los elementos poscraneales de los representantes de estas familias.

Así, al compararse las medidas morfométricas de este ejemplar (Figura 15), se observa que el astrágalo de Suchilquitongo es considerablemente más pequeño que los reportados para *Oxydactylus lacota* y *O. longipes* (Peterson, 1904; Matthew & MacDonald, 1960), al igual que para el reportado por Ferrusquía-Villafranca (1990a) para la fauna bartsoviana de Matatlán. En cambio, el tamaño del ejemplar es similar a los reportados por Woodburne y colaboradores (1974) para el protolabino *Michenia* del Hemigfordiano Temprano y al del stenomilino *Wyomylus whitei* (Cassiliano, 2008). Sin embargo, debido a la ausencia de material craneal asociado, la identificación taxonómica no fue posible de realizarse más allá del nivel de familia.

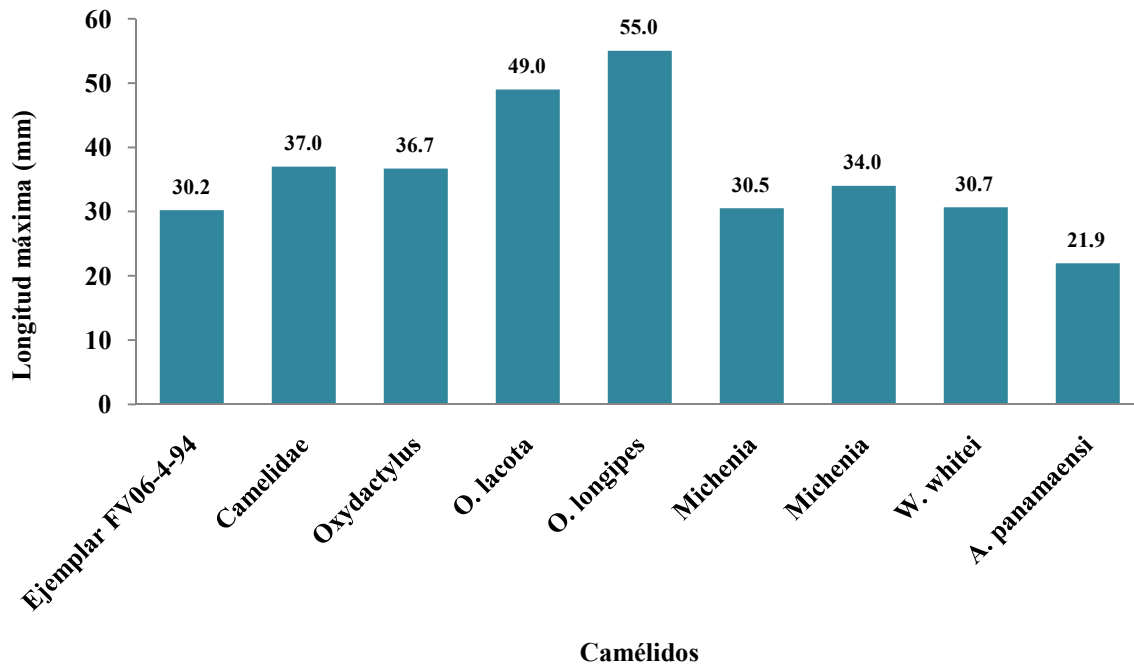


Figura 15. Comparación de la longitud máxima del ejemplar FV06-4-94, astrágalo izquierdo referido a Camelidae con respecto a otros camélidos. Camelidae sin determinar, *Oxydactylus* sp. (Ferrusquía-Villafranca, 1990a), *Oxydactylus lacota* (Peterson, 1904), *O. longipes* (Matthew & MacDonald, 1960), *Michenia* sp. (Woodburne *et al.*, 1974), *Wyomylus whitei* (Cassiliano, 2008) y *Aguascalientia panamaensi* (UF 244163).

Orden cf. Carnivora

SISTEMÁTICA

Orden cf. Carnivora Bowdich, 1821

METACARPOS

Ejemplar FV06-3-93

Epífisis distal de metacarpo I. Epífisis comprimida dorso-palmarmente y expandida lateralmente con una anchura mínima de 12.0 mm. Superficie articular incompleta por fractura en el ángulo del hueso. Superficie articular tipo tróclea, se extiende de una de las superficies óseas hacia una fosa de tamaño pequeño. Superficie opuesta presenta tuberosidades de pequeño tamaño. Diáfisis delgada con una anchura mínima de 4.1 mm y de corte ovalado (Figura 16).



Figura 16. Ejemplar FV06-3-93, epífisis distal de metacarpo I referido a cf. Carnivora. Vistas dorsal y ventral respectivamente. Escala: 20 mm.

FALANGES

Ejemplar FV06-3-92

Falange I izquierda incompleta. Epífisis proximal perdida. Epífisis distal con anchura de 11.7 mm y de diáfisis de 9.9 mm. Superficie dorsal de epífisis convexa, presenta depresión que limita con los cóndilos, con crestas longitudinales en los bordes. Superficie contraria con plana en la diáfisis en región próxima a los cóndilos. Lateralmente, cóndilos con depresiones poco profundas y ovals. Cóndilos completos, ángulo de separación condilar ligeramente agudo (Figura 17).



Figura 17. Ejemplar FV06-3-92, epífisis distal de falange I izquierda referida a cf. Carnivora. Vistas dorsal, plantar/palmar y lateral. Escala: 20 mm.

Discusión. De acuerdo con el trabajo realizado por Morales-Mejía & Arroyo-Cabrales (2012), las falanges de cánidos se distinguen de las de félidos por ser más largas y delgadas. Con respecto a la epífisis distal, en el caso de los félidos, los cóndilos pueden encontrarse separados o juntos; mientras que en cánidos se encuentran separados (Morales-Mejía & Arroyo-Cabrales, 2012). En el caso de este ejemplar, los cóndilos se observan separados; sin embargo, dado que esta característica se comparte entre los dos grupos, y a la ausencia de la diáfisis y la epífisis proximal, no es posible asignarle una categoría taxonómica más allá del nivel de orden.

Si bien el Orden Carnivora ya formaba parte del listado faunístico de la fauna local Suchilquitongo (Tabla 7, p. 39), los trabajos realizados por Ferrusquía-Villafranca y colaboradores (2006) y Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González (2015) lo refieren como los restos de un félido. Aunque en ambas publicaciones no se dan datos sobre las características morfológicas para su comparación.

De acuerdo con Martin (1998) y Rothwell (2001), los félidos aparecen en Norteamérica hasta principios del Hemingfordiano Tardío (~17.5 Ma), tiempo posterior al datado para la fauna local Suchilquitongo; mientras que los primeros restos de caniformes norteamericanos datan de mediados del Eoceno (~39.5 Ma), manteniéndose constantes a lo largo de la historia del continente, donde para el Mioceno Temprano se distinguen las Subfamilias Hesperocyoninae, Caninae y Borophaginae (Munthe, 1998). De corresponder este ejemplar a un félido, éste sería el registro más antiguo de feliformes en América, ampliando su alcance bioestratigráfico; sin embargo, se requiere de más estudios, principalmente prospectivos, que arrojen nuevos restos que permitan asegurar la presencia de esta familia.

Orden cf. Perissodactyla

SISTEMÁTICA

Orden cf. *Perissodactyla* Owen, 1848

Suborden cf. *Ceratomorpha* Wood, 1937

Familia cf. *Rhinocerotidae* Gray, 1821

RADIO

Ejemplar FV07-161Bis-27

Epífisis distal de radio en un estado regular de preservación. Ejemplar no muy robusto y de aspecto comprimido antero-posteriormente. Cabeza y cuerpo del radio ausentes. Superficie articular mal preservada. No se distinguen las características de las facetas para escafoides y lunar. Margen medial de la diáfisis recto y engrosado. Margen lateral menos grueso que el medial y curvado. Presenta fractura en el borde lateral de la diáfisis. Superficie anterior lisa con una fosa profunda probablemente por la abrasión. Superficie posterior con una fosa central de aspecto rugoso, bordeada por una cresta lateral (Figura 18).



Figura 18. Ejemplar FV07-161Bis-27, epífisis distal de radio izquierdo referido a cf. *Rhinocerotidae*. Vistas anterior y posterior. Escala: 40 mm.

Discusión. Debido al estado de preservación de este ejemplar, no es posible asegurar por completo la identificación asignada, la cual se basa principalmente en la robustez del hueso. Los trabajos realizados por Ferrusquía-Villafranca (1990a, 2003), Jiménez-Hidalgo y colaboradores (2002), Ferrusquía-Villafranca y colaboradores (2006) y Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González (2015) reportan la presencia de rinocerótidos como parte de la fauna local Suchilquitongo, atribuyéndose

sus restos a *Menoceras* o *Teleoceras*. Sin embargo, dada la ausencia de material craneal asociado a este ejemplar y por el estado de preservación, se considera poco recomendable atribuirle a este fósil algún género en particular.

Prothero (1998a) reportó que los primeros restos de *Teleoceras* aparecieron en Norteamérica a partir del Hemingfordiano Tardío, el cual es posterior a la época de esta fauna, mientras que *Menoceras* lo hace durante el Mioceno Temprano (Arikareano Tardío al Hemingfordiano Temprano; Prothero & Manning, 1987), tiempo que coincide con el fechado para esta fauna. Por tanto, en caso de encontrarse más material de rinocerotido proveniente de Suchilquitongo, es probable que pudiera pertenecer a *Menoceras* en lugar de *Teleoceras*.

Adiciones taxonómicas

Para la faunal local Suchilquitongo, se identificaron restos referibles a los Órdenes Artiodactyla, Carnivora y Perissodactyla. De estos órdenes, se identificaron elementos referibles a las Familias Camelidae, Antilocapridae y Rhinocerotidae. La gran mayoría de estos taxa habían sido reportados en trabajos anteriores. No obstante, se presenta una modificación al listado general de esta fauna, en el que se sustituye al antilocáprido *Merriamoceros* por cf. *Paracosoryx* (Tabla 7).

Tabla 7. Listado taxonómico de la fauna local Suchilquitongo.

Taxa	Reportados	Adiciones
PERISSODACTYLA		
1. Familia Equidae		
<i>Merychippus</i> sp.	X	
2. Familia Rhinocerotidae		
Gen. & sp. Indet.		O
cf. <i>Menoceras</i> sp. o <i>Telloceras</i> sp.	X	
ARTIODACTYLA		
3. cf. Familia Camelidae		O
4. Familia Camelidae	X	O
5. Familia Merycoidodontidae	X	
<i>Merychius elegans</i>	X	
<i>Merychius</i> aff. <i>M. minimus</i>	X	
6. Familia Protoceratidae	X	
cf. <i>Paratoceras</i> sp.	X	
Tribu Kryptoceratini	X	
7. Familia Antilocapridae	X	
<i>Paracosoryx</i> sp.		O
CARNIVORA		
8. Fam. Gen. & sp. Indet.		O
9. Familia Felidae	X	
RODENTIA		
10. Fam. Gen. & sp. Indet. A	X	
PROBOSCIDEA		
11. Familia Gomphotheriidae	X	
LAGOMORPHA		
12. Familia Leporidae		
Subfamilia Archaeolaginae	X	

Nota: Nuevas adiciones en negritas.

Fauna local Matatlán

Marco geográfico

El área de Matatlán se ubica en el sureste del Valle de Oaxaca entre los 16°50'–17°00' N y 96°15'–96°30' W. El área presenta una superficie de 494.78 km² que abarcan los municipios de Díaz Ordaz, San Pablo Villa de Mitla, Lorenzo Albarradas, San Juan del Río, San Dionisio Ocotepec, Santiago Matatlán, San Bartolomé Quialana, San Lucas Quiavini y Tlacolula de Matamoros.

Fisiográficamente, forma parte de la Subprovincia Tierras Altas de Oaxaca y Puebla, subdivisión de la Provincia Sierra Madre del Sur, que incluye también las infraprovincias de Los Valles Centrales y la Sierra de Juárez. El relieve es variable y abrupto con altitudes que oscilan entre los 1200–2800 m s.n.m. en el noreste; las porciones centro y centroseptentrional se encuentran entre los 1700–2800 m s.n.m., mientras que las zonas más bajas corresponden al Valle.

El río principal es el Tlacolula, afluente del Atoyac, que cruza el área por su parte central. Presenta también otros afluentes, como el Río Seco de Tlacolula, el Río Seco de Matatlán y el Arroyo la Fortaleza. En el área predomina un clima lluvioso de latitud media (Cw) con una vegetación de selva baja caducifolia en el valle y bosques de pino-encino en las serranías, afectadas por la actividad humana; sin embargo, se conserva todavía el matorral de agave en Matatlán y en la Sierra de Quiavini-San Dionisio.

Marco geológico

El valle de Tlacolula-Mitla-Matatlán se compone de una sucesión de unidades estratigráficas del Cretácico, Paleógeno y Neógeno (Figuras 19 y 20, pp. 43 y 44, respectivamente). Dichas unidades son:

Secuencia Cretácica

Secuencia compuesta principalmente de calizas y calcarenitas de colores grises claros a oscuros. Presenta plegamientos, fracturas y fallas como producto de los eventos orogenéticos que originaron las principales sierras del área. Para esta secuencia, se reconocen dos subunidades:

- Subunidad ?Aptiana. Compuesta de calizas micríticas, oomicríticas-peletíferas de color gris claro a pardo claro intercaladas por margas lutíticas y arenas finas. La estratificación es de mediana a gruesa con un espesor de entre 500–600 m. Los plegamientos son moderados, además de presentar dos sistemas de fallas.
- Subunidad ?Cenomaniana. Compuesta por calizas micríticas de color gris oscuro a oliváceo con presencia de nódulos y capas de pedernal pardo oscuro a negro. Presenta estratificación

mediana a gruesa con espesores de 120–150 m. al igual que la subunidad anterior, ésta se encuentra plegada.

Unidad Informal Afanítico-Porfirítica

Conjunto de cuerpos de origen volcánico de tipo lávico e hipabisal de tamaños mediano a grande postcretácicos. Se subdivide en subunidades conjuntos:

- Subconjunto Tlacolula-Santa Ana-Díaz Ordaz. Cuerpos cuasicirculares de tamaño mediano ubicados al norte del valle de Tlacolula. Constituidos por rocas porfiríticas medianas a gruesas; además de rocas lávicas afaníticas a porfiríticas de composición riolítica a riodacítica.
- Subconjunto Quialana-Quiavini. Corresponden a tres cuerpos de tamaño pequeño ubicados al sur del Valle de Tlacolula. Son rocas porfiríticas de composición latítica a andesita de color gris oscuro.
- Subconjunto Rancho Corral del Cerro-Albarradas. Cuerpos de tamaño pequeño formados exclusivamente por rocas porfiríticas.

Toba Mitla

Tobas félsicas cristalo-vítricas a vítrico-cristalinas con un soldamiento variado. Presentan color gris oliváceo a pardo o rosa anaranjado con un espesor de entre 500–1000 m. La estratificación oscila entre mediana a gruesa y ocasionalmente presenta estratificación cruzada o gradación inversa. Presenta cuatro sistemas de fallas y fracturas que se cortan perpendicularmente con direcciones NWSE, NESW, NS y EW. Los estudios radiométricos realizados por medio del K-Ar, fechan esta unidad en aproximadamente 14.3 ± 0.3 a 15.3 ± 0.3 Ma, indicando que pertenece al Mioceno Medio y la edad mamiferiana Barstovian.

La unidad se encuentra dividida en dos miembros informales distinguidos por su posición estratigráfica, textura, grado de soldamiento y espesor.

- Miembro Informal Inferior. Compuesto por tobas de flujo de textura vítrica y litovítrica con un soldamiento moderado y un espesor aproximado de 100–150 m.
- Miembro Informal Superior. Compuesto por tobas de flujo de textura cristalo-vítrica y vítrico-cristalina con un grado de soldamiento variable y un espesor estimado de 500–900 m.

Formación Matatlán

Formación con un espesor de aproximadamente 300 m depositada discordantemente sobre la Toba Mitla, la Secuencia Cretácica, y debajo de los depósitos del Neógeno. La formación presenta dos componentes líticos principales, uno piroclástico y otro sedimentario. El componente piroclástico, compuesto por volcanoclastitas, es el componente más común, acomodado en estratos medianos con coloración que varía de pardo amarillento a gris pardo claro y gris oliváceo. La composición de este material es de tipo riolítica redepositada por procesos fluvioacustres y de movimiento de masas. De esta sección se obtuvieron los ejemplares fósiles.

En cuanto al componente sedimentario, las sedimentitas corresponden a areniscas y conglomerados de estratificación gruesa con clastos de tamaño granular a cántico de composición variable. Su coloración varía de anaranjado amarillento oscuro a gris amarillento.

Las intercalaciones de arcillitas y tobas son poco comunes y se presentan en estratos laminares. Las arcillitas son de color gris verde claro o gris pardo claro compuestas principalmente por limos y arcillas, además de presentar restos foliares de vegetación acuática. Las tobas son típicamente vítreas de composición riolítica de color gris rosáceo.

De acuerdo con los análisis de facies realizados, se pueden distinguir tres ambientes de depósito: uno de tipo fluvial con crecidas, un abanico aluvial o de canal y uno piroclástico. De estas tres facies, la fauna local, datada para el Barstoviano (~16 Ma), fue encontrada en las facies correspondientes al ambiente fluvial.

Unidad Informal Conglomerática

Pequeño cuerpo de conglomerados que yace de manera discordante sobre las areniscas tobáceas de la Formación Matatlán, por lo que se considera a esta unidad como postmiocénica, posiblemente del Plioceno. Los conglomerados se encuentran compuestos de gravas, guijas y cantos de caliza, vulcanitas riolíticas riodacíticas, así como de escasos clastos de metamorfitas. La estratificación es gruesa con un espesor estimado de 60 m e interestratificada por areniscas tobáceas.

Depósitos del Cuaternario

Compuestos principalmente por aluvión, coluvión y suelos. Los depósitos, cuyo espesor varía de entre 20 y 30 m, derivan de las unidades subyacentes de volcanoclastitas y calizas, predominando las arenas y los limos. Los depósitos coluviales, con espesores menores a 5 m y ubicados en las partes altas de las sierras, se constituyen con regolitas derivadas de la Toba Mitla y la Secuencia

Semindiferenciada Cretácica. Los suelos son submaduros y corresponden a rendzinas y andosoles con espesores menores a los 2 m.

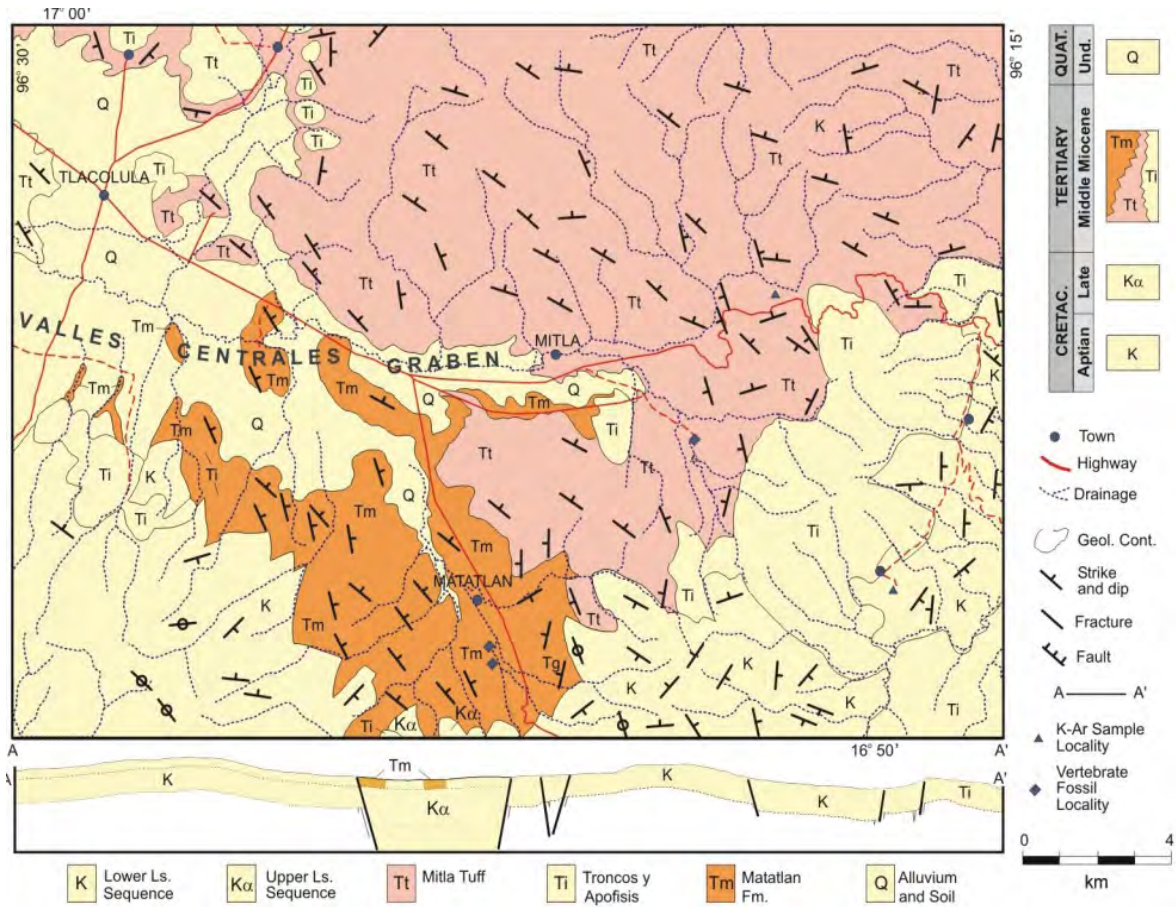


Figura 19. Mapa geológico del área de Tlacolula-Mitla-Matatlán, Oaxaca. Tomado de Ferrusquía-Villafranca (2003).

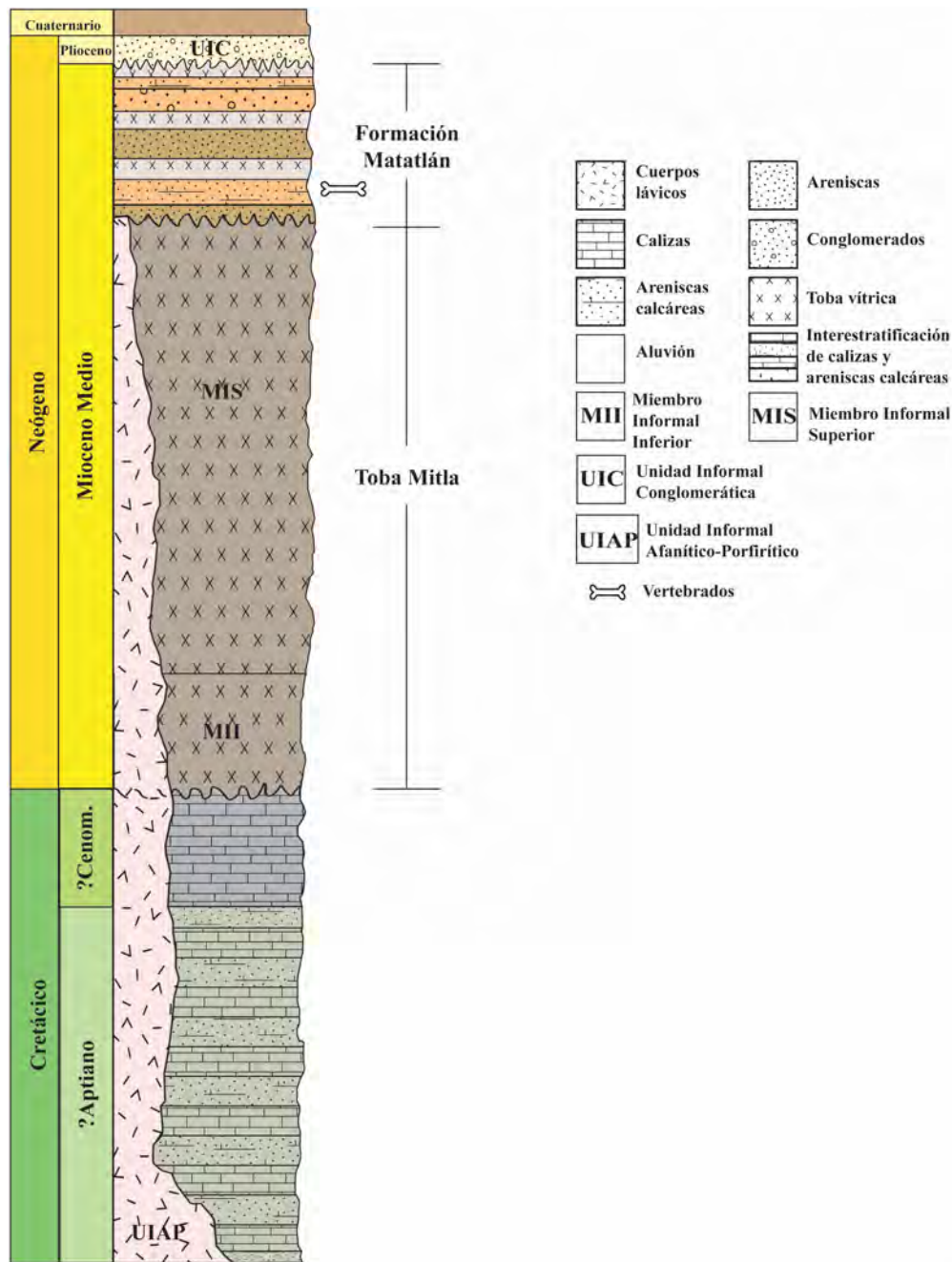


Figura 20. Columna estratigráfica del área de Tlacolula-Mitla-Matatlán. Tomado de Ferrusquía-Villafranca (1990c).

Paleontología Sistemática

El material de la fauna de Matatlán (n = 66) se compone de un 73% de elementos craneales (n = 48) y un 27% de poscraneales (n = 18). De los elementos en condiciones para ser identificados, tanto de elementos craneales como poscraneales, sólo el 17% (n = 8) y 56% (n = 10), respectivamente, fueron óptimos. El resto de los elementos no identificados están descritos en el Anexo II (p. 169).

Orden Artiodactyla

SISTEMÁTICA

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Suborden Ruminantia Scopoli, 1777

Infraorden Pecora Linnaeus, 1758

Familia Antilocapridae Gray, 1866

Subfamilia Cosorycinae Cope, 1887

CINTURA PÉLVICA Y FÉMUR

Ejemplar FV06-s/n-53

Fémur derecho con un estado de preservación regular. Presenta múltiples fracturas y fisuras en su superficie. Completo en su mayor parte. Epífisis distal dañada. Hueso de configuración grácil, curvado hacia anterior. Epífisis proximal completa en su mayoría. Cabeza femoral completa. Cuello de la cabeza femoral ligeramente desarrollado. Trocánter mayor incompleto por fractura, se preserva parte de la base, se observa curvado en vista posterior. Cresta intertrocantérica oblicua. Fosa trocantérica profunda. Trocánter menor muy desarrollado. Tercer trocánter ausente. Cara áspera muy fracturada. Labios lateral y medial dañados. Tuberosidad supracondílea lateral parcialmente preservada. Fosa supracondílea medial poco preservada. Cara popítelea muy dañada. Distalmente, tróclea femoral, epicóndilos, cóndilos, fosa intercondílea, línea intercondílea, tubérculo de la tróclea y fosas para músculos muy dañados o ausentes (Tabla 8, p. 46; Figura 21).



Figura 21. Ejemplar FV06-s/n-53, fémur derecho referido a Cosorycinae. Vistas lateral interna, posterior y anterior, respectivamente. Escala: 50 mm.

Ejemplar FV06-s/n-54

Fragmento de cadera izquierda articulada con fémur. Ambos huesos incompletos. Se conserva la mayor parte del ilion y parte del pubis e isquion. Del fémur se conserva únicamente la región proximal. Ala del ilion expandida en sentido antero-posterior. Presenta márgenes fracturados. Cresta iliaca y tuberosidades coxal, sacra, iliaca y auricular no distinguibles. Rama craneal del pubis incompleta. Pecten y rama caudal del pubis ausentes por fractura. Incisura isquiática con márgenes fracturados. Espina isquiática muy desarrollada. Extremo distal del isquion ausente. Características del acetábulo no distinguibles por la articulación con el fémur. Fémur similar al FV06-s/n-55 en sus características morfológicas. Trocánter mayor muy desarrollado y extendido dorsalmente. Trocánter menor muy desarrollado. Tercer trocánter ausente (Tabla 8, Figura 22).



Figura 22. Ejemplar FV06-s/n-54, fragmento de cadera izquierda articulada con fémur referido a Cosorycinae. Vistas anterior y lateral externa, respectivamente. Escala: 50 mm.

Tabla 8. Medidas de los ejemplares FV06-s/n-53 y FV06-s/n-54, fémures referidos a Cosoryciane en milímetros (mm).

Medidas	FV06-s/n-53	FV06-s/n-54
Longitud máxima	147.8*	—
Longitud máxima desde la cabeza femoral	15.34	—
Anchura máxima de la epífisis proximal	31.4	27.0
Anchura máxima de la epífisis distal	26.1	—
Diámetro mínimo de la diáfisis	14.1	11.7
Espesor máximo de la cabeza femoral	15.0*	13.7

*Medidas aproximadas

EXTREMIDAD POSTERIOR

Ejemplar FV06-s/n.A-55

Extremidad posterior izquierda en estado regular de preservación. Todos los elementos esqueléticos presentan fracturas y daños en sus superficies. El espécimen presenta tibia, astrágalo, calcáneo, tarsos y metatarso articulados (Figura 23).

Tibia elongada y de configuración grácil. Epífisis proximal perdida en su mayoría, se conserva la forma de la epífisis. Se preserva parte de la cresta de la tibia, se observa bien desarrollada. Superficie anterior posterior ligeramente más plana que la anterior. Margen lateral más marcado que el margen medial. Diáfisis delgada. Curvada hacia la parte lateral en la región proximal, y en la región distal curvada hacia medial. Epífisis proximal y distal alineadas en un mismo eje. Epífisis distal mucho más dañada que la proximal. Superficie anterior ausente por fractura. Maléolo lateral de aspecto redondeado y bastante fracturado. Maléolo medial no conservado (Tabla 9, p. 50).

Astrágalo completo. Hueso poco voluminoso. Presenta tanto tróclea proximal como distal. Características de tróclea proximal, superficie anterior y superficie posterior no distinguibles debido a la articulación con la tibia. Tróclea distal completa. Faceta para navicular más aplanada que la faceta para cuboide. Faceta para cuboide redondeada. No se distingue presencia de cresta en tróclea distal. Superficie lateral con faceta fibular ligeramente profunda. Saliente fibular bien desarrollada. Faceta parasustentacular ligeramente cóncava, no presenta borde marcado con superficie sustentacular. Faceta paracuboide muy próxima con faceta fibular y parasustentacular. No se distinguen surcos que separen las facetas. Presenta fosa distal poco profunda que separa la faceta parasustentacular y paracuboide. Superficie medial poco visible. No se observa la presencia de un proceso medial (Tabla 9).

Calcáneo mayormente completo. Tarso comprimido lateralmente. Tuberosidad del calcáneo intemperizada. Sustentáculo del astrágalo ausente por fractura. Escafo-cuboide con apófisis posterior redondeada bien desarrollada. Gran y pequeño cuneiforme preservados (Tabla 9).

Metatarso incompleto. Se conserva la epífisis proximal y parte de la diáfisis. Hueso delgado y grácil. Superficies anterior y posterior más reducidas que las laterales. Surco longitudinal plantar menos marcado que el surco longitudinal dorsal. Hueso sesamoideo proximal muy desarrollado presente en superficie posterior (Tabla 9).



Figura 23. Ejemplar FV06-s/n.A-55, extremidad posterior izquierda referida a *Cosorycinae*. Vista anterior, lateral externa e interna. Escala: 100 mm.

Ejemplar FV06-s/n.B-56

Extremidad posterior izquierda en un estado regular de preservación. Similar en sus características morfológicas al FV06-s/n.A-55. Presenta fracturas en toda su superficie. Compuesta de tibia, astrágalo, calcáneo, tarsos y metatarso articulados (Figura 24).

Tibia con epífisis proximal perdida. Se conserva el extremo distal de la cresta de la tibia. Epífisis distal mayormente completa. Superficie anterior ligeramente cóncava. Superficie posterior cóncava con pequeñas apófisis. Maléolo medial bien desarrollado y completo. Surco maleolar bien desarrollado y moderadamente profundo. Maléolo lateral ausente por fractura. No se distingue el surco maleolar lateral (Tabla 9, p. 50).

Astrágalo poco visible. Superficie plantar, dorsal, y mayor parte de la tróclea proximal y distal no visibles. Cresta medial más dirigida hacia dorsal que la cresta lateral. Ápice de la cresta medial inclinado hacia la superficie medial. Superficie lateral similar al FV06-s/n.A-55. Superficie medial

fracturada. Superficie para ligamento tibial largo y oblicuo, con apariencia aplanada. Faceta del navicular aplanada. Presenta una fosa similar a la ubicada lateralmente en la tróclea distal (Tabla 9).

Calcáneo incompleto. Se conserva el cuerpo del calcáneo. Tubérculo del calcáneo y facetas para astrágalo ausentes. Tarsos y metatarso similares al FV06-s/n.A-55. Escafo-cuboide aparentemente sin fusionar. Hueso sesamoideo ausente. Fosa proximal posterior poco profunda donde se articula con sesamoideo (Tabla 9).



Figura 24. Ejemplar FV06-s/n.B-56, extremidad posterior izquierda referida a Cosorycinae. Vista lateral interna. Escala: 100 mm.

Discusión. Como se ha mencionado en las descripciones, estos ejemplares corresponden, al menos, a dos individuos de una misma especie de artiodáctilos medianos de la Familia Antilocapridae. La morfología grácil de los huesos, así como sus medidas morfométricas (Tablas 8–9) los hacen completamente distintos a otros artiodáctilos miocénicos, tales como los camélidos, protocerátidos, dromomericidos o los mósquidos (Matthew, 1908; Douglass, 1909; Ferrusquía-Villafranca *et al.*, 2014).

El fémur FV06-s/n-54 es de menor tamaño que las tibias encontradas, lo que permite descartarlo como perteneciente al Género *Blastomeryx* (Moschidae) debido a que los tamaños estimados para ambos huesos, según la reconstrucción realizada por Matthew (1908), apenas difieren entre sí (longitud máxima del fémur = 32.3 mm, longitud máxima de la tibia = 32.7 mm). En cambio, al compararse el tamaño del fémur con el antilocaprino *Capromeryx arizonensis* (UF 45162; longitud máxima = 147.8 mm), se observa que éste es un poco mayor al ejemplar oaxaqueño, pero mucho menores a los estimados para *A. americana* (longitud máxima = 29.9 mm; Figura 25).

Tabla 9. Medidas de los ejemplares FV06-s/n.A-55 y FV06-s/n.B-56, extremidades posteriores izquierdas referidas a Cosorycinae en milímetros (mm).

Hueso	Medidas	FV06-s/n.A-55	FV06-s/n.B-56
Tibia	Longitud máxima	188.0*	156.0*
	Longitud lateral externa	—	—
	Anchura máxima de epífisis proximal	28.9*	—
	Anchura máxima de la epífisis distal	22.0*	—
	Diámetro mínimo de la diáfisis	11.0	11.7
	Espesor máxima de epífisis distal	—	13.8*
Astrágalo	Longitud máxima de la superficie lateral	~19.4	~21.7
	Longitud máxima de la superficie medial	—	20.2
	Anchura máxima de la tróclea proximal	—	—
	Anchura máxima de la tróclea distal	~13.5	—
	Anchura máxima	—	—
	Anchura del cuello	—	—
	Longitud de la cresta lateral	—	—
	Espesor máximo de la superficie lateral	~11.3	—
	Espesor del cuello	—	—
	Espesor de la tróclea distal	—	—
	Espesor máximo de la superficie medial	—	~11.4
Calcáneo	Longitud máxima	~43.8	—
	Anchura máxima	—	—
Tarsos	Anchura máxima	17.2	—
Metatarso	Anchura máxima de la epífisis proximal	15.5	15.0
	Diámetro mínimo de la diáfisis	10.6*	9.7

*Medida aproximada

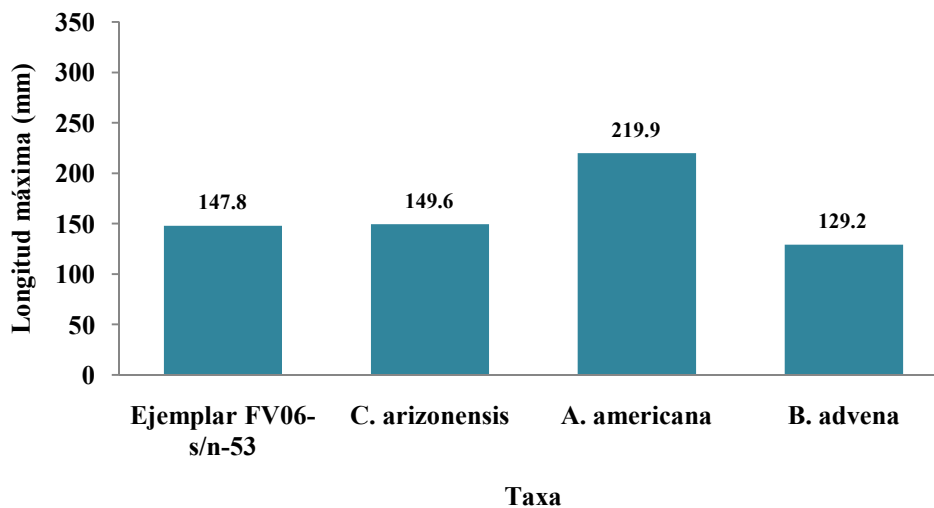


Figura 25. Comparación de la longitud máxima del ejemplar FV6-s/n-53, fémur izquierdo referido a Cosorycinae con respecto a otros antilocápridos y mosquitos. *Capromeryx arizonensis* (UF 45162), *Antilocapra americana* (France, 2009) y *Blastomeryx advena* (Matthew, 1908).

La tibia FV06-s/n.A-55, corresponde al ejemplar mejor preservado. Difiere de *B. advena* al presentar un tamaño mucho mayor a la del mósquito. En cambio, al compararse con las observadas para los antilocaprinos *C. arizonensis* (UF 18279; longitud máxima = 198.9 mm), el ejemplar de Matatlán presenta un tamaño menor, mientras que éste es considerablemente reducido en comparación con los de *Hexameryx simpsoni* (UF 53990) y *A. americana*, así como para los dromomerycidos *Pediomeryx hamiltoni* (UF 38048, UF 212140) y *Dromomeryx borealis* (Douglass, 1909; Figura 26).

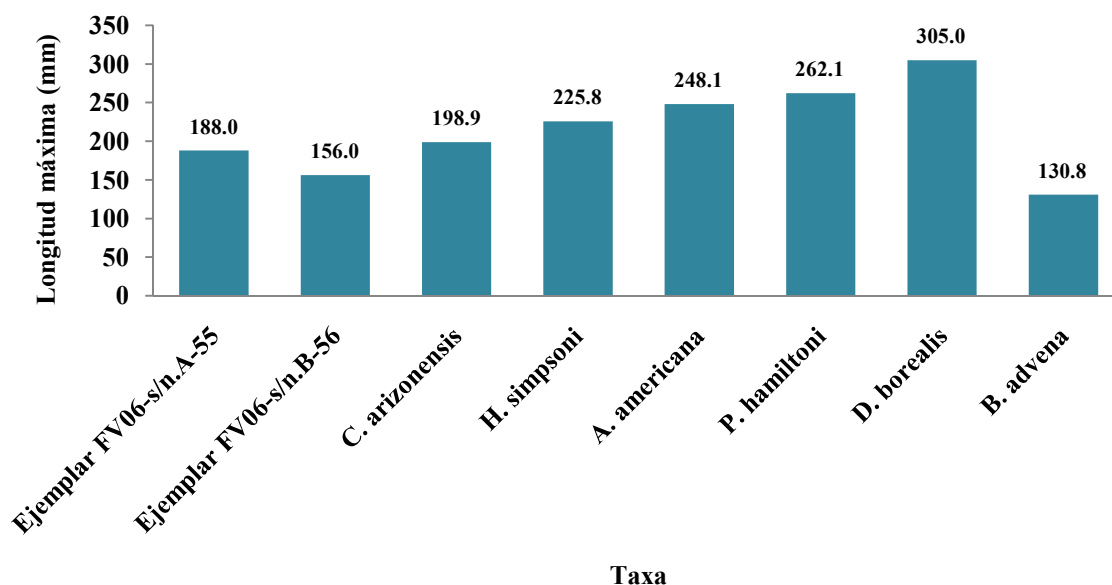


Figura 26. Comparación de la longitud máxima de las tibias de los ejemplares FV06-s/n.A-55 y FV06-s/n.B-56, extremidades posteriores izquierdas referidas a Cosorycinae con respecto a otros antilocápridos, dromomericidos y mósquidos. *Capromeryx arizonensis* (UF 18279), *Hexameryx simpsoni* (UF 53990), *Antilocapra americana* (France, 2009), *Pediomeryx hamiltoni* (UF 38150, UF 212140), *Dromomeryx borealis* (Douglass, 1909) y *Blastomeryx advena* (Matthew, 1908).

Al compararse la longitud máxima de los astrágalos FV06-s/n.A-55 y FV06-s/n.B-56 con los de otros artiodáctilos (Figura 27), se observa que los astrágalos oaxaqueños presentan tamaños similares a los observados para *Subantilocapra garciae* (UF 124953, longitud máxima = 19.7 mm), *Merycodus* (longitud máxima = 17.9 mm; Leidy, 1869; Matthew, 1904) y *B. olcotti* (longitud máxima 19.0 mm; Matthew, 1908). Siendo mucho mayor al observado para el leptomerycido reportado por Bravo-Cuevas (2000), pero menor a los reportados para camélidos, protocerátidos y cérvidos.

Como se mencionó en las descripciones de los ejemplares, la articulación que presentan los elementos óseos limita la identificación taxonómica. No obstante, la tróclea distal de los astrágalos

oaxaqueños se asemeja a la de los antilocápridos *S. garciae* (UF 124953), *C. arizonensis* (UF 45203) y *H. simpsoni* (UF 17709) en el desarrollo reducido de la cresta de la tróclea distal, la cual se muestra más desarrollada en los dromomerycidos *P. hamiltoni* (UF 38150) y *P. hemphillensis* (UF 97266), al igual que en los miembros de la Familia Protoceratidae (Patton & Taylor, 1973; UF 9556 y UF 273881).

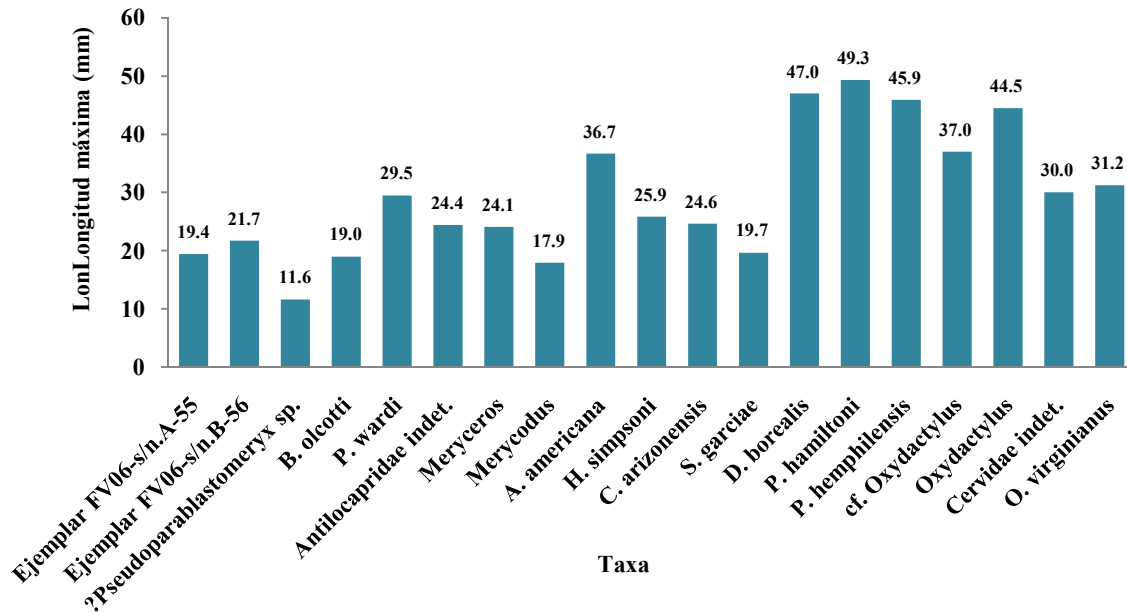


Figura 27. Comparación de la longitud máxima de los astrágales de los ejemplares FV06-s/n.A-55 y FV06-s/n.B-56, extremidades posteriores izquierdas referidas a Cosorycinae con respecto a leptomerycidos, mósquidos, protocerátidos, antilocápridos, dromomerycidos, camélidos y cérvidos. *?Pseudoparablastomeryx* sp. (Jiménez-Hidalgo, 2000), *Blastomeryx olcottii* (Matthew, 1908), *Paratoceras wardii* (Patton & Taylor, 1973), Antilocapridae indeterminado (UF/TRO 25932), *Meryceros* (Honey & Izett, 1988), *Merycodus* (Leidy, 1869; Matthew, 1904), *Antilocapra americana* (Ferrusquía-Villafranca *et al.*, 2014), *Hexameyx simpsoni* (UF 17709), *Capromeryx arizonensis* (UF 45203), *Subantilocapra garciae* (UF 124953), *Dromomeryx borealis* (Douglass, 1909), *Pediomeyx hamiltoni* (UF 38150), *P. hemphillensis* (UF 97266), *Oxydactylus* (Ferrusquía-Villafranca, 1990a), cf. *Oxydactylus* (Peterson, 1904), Cervidae indeterminado (IGM-7975; Ferrusquía-Villafranca *et al.*, 2014), *Odocoileus virginianus* (Ferrusquía-Villafranca *et al.*, 2014).

Con respecto al calcáneo, el ejemplar FV06-s/n.A-55 presenta tallas similares a las de *S. garciae* (UF/TRO 25931; longitud máxima = 42.0 mm), *Merycodus* (longitud máxima = 41.7 mm; Matthew, 1904) y *Blastomeryx* (longitud máxima = 42.9 mm; Matthew, 1908; Figura 28). En cambio, al compararse la anchura máxima proximal del metatarso, el ejemplar de Matatlán es mucho mayor que los observados para *Merycodus* y *Blastomeryx* (Matthew, 1904, 1908; Figura 29).

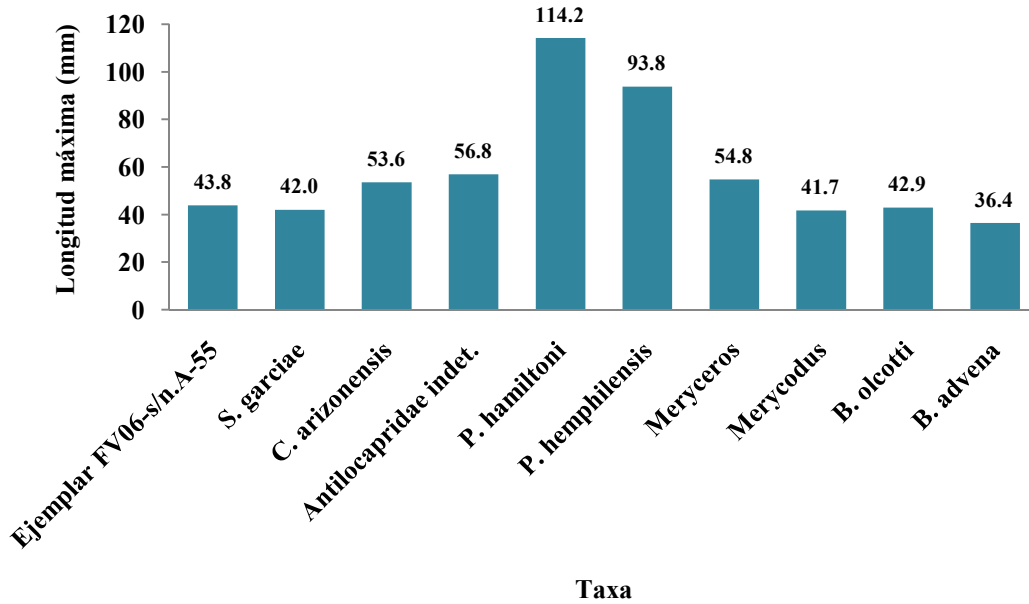


Figura 28. Comparación de la longitud máxima del calcáneo del ejemplar FV06-s/n.A-55, extremidad posterior izquierda referida a Cosorycinae con respecto a antilocápridos, dromomericidos y mósquidos. *Subantilocapra garciae* (UF/TRO 25931), *Capromeryx arizonensis* (UF 45227), Antilocapridae indeterminado (UF 55923), *Pediomeryx hamiltoni* (UF 38093), *P. hemphillensis* (UF 97266), *Meryceros* (Honey & Izett, 1988), *Merycodus* (Matthew, 1904), *Blastomeryx olcottii* y *B. advena* (Matthew, 1904, 1908).

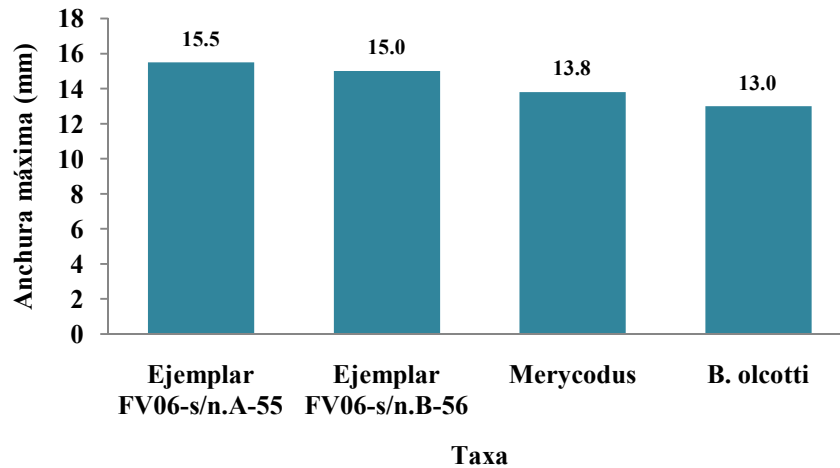


Figura 29. Comparación de la anchura máxima de la epífisis proximal del metatarso de los ejemplares FV06-s/n.A-55 y FV06-s/n.B-56, extremidades posteriores izquierdas referidas a Cosorycinae con respecto a antilocápridos y mósquidos. *Merycodus* (Matthew, 1904) y *Blastomeryx olcottii* (Matthew, 1908).

Trabajos anteriores han reportado la presencia de la Familia Antilocapridae como parte de la fauna local Matatlán (*e.g.*, Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González, 2015; Pérez-Crespo *et al.*, 2016), atribuyendo los restos encontrados al Género *Cosoryx*, misma identificación preliminar de estos ejemplares; sin embargo, dada la ausencia del material craneal asociado y de más material y fuentes de información para hacer una comparación, se ha preferido omitir la identificación preliminar del género y limitar la identificación taxonómica al nivel de subfamilia.

Dada la edad obtenida para la formación portadora (~16 Ma), lo más probable es que estos restos correspondan a algún miembro de la Subfamilia Cosorycinae, cuyo alcance estratigráfico abarca del Hemingfordiano al Clarendoniano, a diferencia de la Subfamilia Antilocaprinae cuyos primeros miembros datan de hace 14 Ma (Janis & Manning, 1998a).

SISTEMÁTICA

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Suborden Tylopoda Illiger, 1811

Familia cf. Camelidae Gray, 1821

CINTURA PÉLVICA

Ejemplar FV08-03-130

Fragmento de cadera derecha en estado de preservación regular. Extremo proximal ausente. Extremo distal completo. Ala iliaca parcialmente conservada, extendiéndose en sentido dorso-ventral. Cuello del ilion lineal y alargado, bordes dorsal y ventral cóncavos y prominentes. Superficies de inserción de músculo recto femoral moderadamente profundas, extendidas en sentido antero-posterior y próximas al acetábulo. Isquion incompleto, no se preserva extremo distal. Espina isquiática incompleta, bien desarrollada y con inclinación hacia la superficie lateral externa. Pubis incompleto. Eminencia iliopúbica de aspecto rugoso y relativamente prominente. Acetábulo elongado y profundo. Margen acetabular mayormente completo. Fosa acetabular muy desarrollada y asimétrica. Superficie lunar completa con fractura (Tabla 10, Figura 30).



Figura 30. Ejemplar FV08-03-130, fragmento de cadera derecha referida a cf. Camelidae. Vistas lateral interna y acetabular. Escala: 20 mm.

Tabla 10. Medidas del ejemplar FV08-03-130, fragmento de cadera derecha referida a cf. Camelidae.

Medidas	mm
Anchura mínima del cuerpo del ilion	9.3
Espesor mínimo del cuerpo del ilion	19.1
Longitud del acetábulo	33.2

Discusión. El fragmento de cadera descrito previamente coincide en la extensión dorso-ventral que parece presentar el ilion, además del aspecto del cuello del ilion, características observadas tanto en camélidos actuales como fósiles (e.g. Smuts & Bezuidenhout, 1987; Cassiliano, 2008). Sin embargo, difiere en la ausencia de las crestas transversas para la inserción de músculos, rasgos presentes en los representantes de esta familia (Peterson, 1904; Smuts & Bezuidenhout, 1989; Cassiliano, 2008). La ausencia de estas estructuras podría deberse al estado de preservación de la espina del isquion, la cual tiene diversas fracturas y señales de restauración.

La presencia de la Familia Camelidae ha sido previamente reportada para la fauna local Matatlán en los listados realizados por Ferrusquía-Villafranca (1990a, 2003), Jiménez-Hidalgo y colaboradores (2002), Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González (2015) y Pérez-Crespo y colaboradores (2016), donde se ha atribuido estos restos a los Géneros *Protolabis* y *Miolabis*; esto posiblemente se deba a un bajo estado de preservación o a la ausencia de material craneal asociado que permita una mejor identificación.

De acuerdo con Frick & Taylor (1971), Honey & Taylor (1978) y Honey (2007), generalmente los restos de *Protolabis* y *Miolabis* son confundidos entre sí junto con los de *Procamelus* (Camelinae) y *Michenia* (Protolabinae), también presentes durante el Bartsoviano. Cabe resaltar que en los trabajos previamente mencionados se hace la distinción entre los cuatro géneros con base en caracteres craneales, dentales y metapodiales, pero debido a la falta de información sobre el resto del esqueleto poscraneal y a la ausencia de material craneal asociado, se ha optado por usar el término “conferido a” para evitar mayores errores en la identificación taxonómica.

Orden Perissodactyla

SISTEMÁTICA

Orden Perissodactyla Owen, 1848

Suborden Hippomorpha Wood, 1937

Familia Equidae Gray, 1821

DENTADURA

Ejemplar FV08-05-126

Primer incisivo en excelente estado de preservación. Superficie oclusal y raíz completas. Pieza de forma cónica. Rostralmente, incisivo dividido en lóbulos por un surco. Lingualmente el diente es convexo. Infundíbulo abierto y hueco. Estrella dentaria sin desarrollarse (Tabla 11, Figura 31 A-B).

Ejemplar FV08-05-127

Segundo incisivo en excelente estado de preservación. Superficie oclusal y raíz completas. Presenta forma cónica. Surco rostral ausente. Superficie de textura lisa. Borde oclusal oblicuo. Raíz curvada. Superficie oclusal con infundíbulo abierto y hueco. Estrella dentaria sin desarrollarse (Tabla 11, Figura 31 A-B).

Ejemplar FV08-05-128

Tercer incisivo en buen estado de preservación. Curvatura de la raíz menos pronunciada. Borde de superficie oclusal oblicuo. Superficies vestibulares cóncavas y septadas. Superficie oclusal con infundíbulo abierto y profundo. Estrella dentaria ausente (Tabla 11, Figura 31 A-B).

Ejemplar FV08-05-129

Diente canino. Presenta forma cónica. Superficie oclusal muy redondeada y achatada (Tabla 11, Figura 31 A y C).

Tabla 11. Medidas en milímetros (mm) de los ejemplares FV08-95-126, FV08-05-127, FV08-05-128 y FV08-05-129, primer, segundo y tercer incisivo, y canino referidos a Equidae.

Medidas	FV08-05-126	FV08-05-127	FV08-05-128	FV08-05-129
Longitud antero-posterior	11.3	11.6	14.4	8.5
Anchura transversa	17.0	19.0	19.7	7.3
Longitud dorsal	53.2	61.6	59.9	43.7
Longitud ventral	44.1	55.6	56.7	35.3



Figura 31. Ejemplares FV08-95-126, FV08-05-127, FV08-05-128 y FV08-05-129, primer, segundo y tercer incisivo, y canino referidos a Equidae. A. Vista labial. B. Vista oclusal. C. Vista lateral del canino. Escala: 20 mm.

Discusión. Los dientes descritos parecen corresponder a un mismo individuo, dado que las piezas se encuentran asociadas como parte de una misma serie dental. Morfológicamente, las características coinciden con las mencionadas por Chaveau & Arloing (1903) para el caballo actual (*Equus ferus*), en cuanto al espesor de los bordes externos y la forma de la superficie oclusal, las cuales permiten asignarles su posición anatómica. De acuerdo con el tamaño dental, estas piezas corresponden a la dentadura permanente.

La identificación taxonómica de los équidos y de los mamíferos en general se hace a partir del uso de los molariformes y también de elementos poscraneales, mientras que los incisivos son utilizados junto con los molariformes para determinar la edad en estos animales (Van Valen, 1964; Hulbert, 1982; Penzhorn, 1987). La forma elongada de la superficie oclusal, así como la presencia de un infundíbulo completamente abierto coincide con las características dentales de un équido joven actual de aproximadamente 5 años, según los esquemas de St. Clair (2005). Si bien, los trabajos realizados para estimar la esperanza de vida de équidos prehistóricos señalan diferencias entre équidos extintos y actuales, las características morfológicas permiten especular una edad temprana.

Para Matatlán, los listados faunísticos señalan la presencia de *Merychippus*, *M. primus*, *M. sejunctus* y *Pliohippus* (Ferrusquía-Villafranca, 1990a, 2003; Bravo-Cuevas, 2000; Jiménez-Hidalgo *et al.*, 2002; Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2006, 2010; Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González, 2015; Pérez-Crespo *et al.*, 2016); si bien no se tienen muchos datos sobre las

características de los incisivos para estas especies, es probable que debido al tamaño pudieran pertenecer a *Pliohippus*.

DENTADURA MAXILAR

Ejemplar FV08-34.A-29

Molariforme de juvenil. Espécimen incompleto, se conserva la mitad del diente. Longitud de 28 mm y anchura transversa de 9.4 mm aproximadamente. Con forma convexa. Costillas del ectolofó presentes. Raíz poco distinguible con dos canales. Superficie oclusal parcialmente formada. Plegamientos de esmalte sin distinguirse. Tiene el infundíbulo de una prefoseta (Figura 32).



Figura 32. Ejemplar FV08-34.A-29, fragmento de molariforme superior de un juvenil referido a Equidae. Vistas lateral y oclusal. Escala: 20 mm.

DENTADURA MANDIBULAR

Ejemplar FV08-34.B-30

Molariforme incompleto. Posiblemente un ejemplar juvenil dado el bajo desgaste de la superficie oclusal. Región anterior ausente, se conserva la región posterior. Hipocónido reducido y con forma de “U”. Metastílido incompleto y elongado, posiblemente separado de metacónido. Entofléxido dividido por pliegue de entocónido y plicación rudimentaria de hipocónido. Hipoconúlido completamente separado de entocónido, se distingue como una isla de esmalte (Figura 33).



Figura 33. Ejemplar FV08-34.B-30, fragmento de molariforme inferior de un juvenil referido a Equidae. Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm.

Discusión. Dado el estado ontogénico y de preservación de los ejemplares FV08-34.A-29 y FV08-34.B-30, no es posible realizar una identificación taxonómica de mayor resolución. Con respecto a los équidos, la localidad de Matatlán tiene una mayor riqueza de representantes del Género *Merychippus*, probablemente estos ejemplares correspondan a un juvenil de este grupo. Sin embargo, a pesar de que se conocen restos dentales de juveniles de al menos *M. primus* (e.g., Van Valen, 1964), las características morfológicas de estos estadios todavía no han sido reportadas. Aunque el grado de desgaste para ambos ejemplares es mínimo, no es posible asignarles una categoría de edad como la presentada por Van Valen (1964), ya que con dientes aislados e incompletos, la distinción entre los premolares y molares es complicada, además de que cada diente presenta tiempos de erupción y de desgaste diferentes. Cabe mencionar que, hasta el momento, éste es el primer registro de ejemplares juveniles de équidos para la fauna local Matatlán.

SISTEMÁTICA

Orden Perissodactyla Owen, 1848
Suborden Hippomorpha Wood, 1937
Familia Equidae Gray, 1821
Género cf. *Merychippus* Leidy, 1856

DENTADURA MANDIBULAR

Ejemplar FV08-34.C-31

Fragmento anterior de rama mandibular izquierda en estado de preservación regular. El espécimen conserva los premolares (p1, p2, p3 y p4). Dentario con múltiples fracturas. Superficie lateral externa o labial con surco medio. Superficie lingual lisa. Hacia la región anterior, dentario poco ensanchado, hacia posterior ensanchado (Figura 34).

Primer premolar (p1) incompleto. Superficie oclusal ausente por fractura. Pieza dental redondeada y muy reducida.

Segundo premolar (p2) completo y en buen estado de preservación. Tiene forma triangular. Paracónido ovalado, presenta plicación anterior bien desarrollada, posteriormente el plegamiento de esmalte disminuye en un istmo. Protocónido redondeado-ovalado, más reducido que el hipocónido. Lingualmente convexo. Protostílido ausente. Metafléxido bien desarrollado, moderadamente profundo y expandido antero-posteriormente. Complejo metacónido-metastílido fusionado. No se distingue entre metacónido y metastílido. Borde anterior de metacónido ligeramente curvado. Borde posterior de metastílido redondeado. Linguafléxido muy reducido, prácticamente ausente. Antistmo y postistmo reducidos. Postistmo con plicación rudimentaria. Ectofléxido moderadamente desarrollado y superficial. Ectostílido y plicaballínido ausentes. Hipocónido ovalado y con forma de "U". Entofléxido expandido hacia posterior, bien desarrollado y moderadamente superficial. Borde labial curvo. Entocónido separado de hipoconúlido. Entocónido con plicación rudimentaria anterior. Hipoconúlido con forma triangular (Tabla 12, p. 63).

Tercer premolar (p3) completo y en buen estado de preservación. Paralófido elongado y ligeramente ensanchado antero-posteriormente, ápice redondeado. Protocónido con forma de "V" redondeada, de tamaño subigual al hipocónido. Borde lingual convexo en protocónido. Protostílido ausente. Metafléxido bien desarrollado, superficial y expandido hacia posterior. Complejo metacónido-metastílido sin expandir. Metacónido y metastílido bien diferenciados, separados y redondeados. Metacónido más grande que metastílido. Linguafléxido ausente por fractura en superficie lingual. Antistmo y postistmo diferenciados. Postistmo más ancho que antistmo. Ectofléxido muy expandido hacia el lado lingual, moderadamente profundo, ápice próximo a división entre

metacónido y metastílido. Plicaballínido y ectostílido ausentes. Hipocónido con forma de “U” cerrada. Entofléxido con forma irregular. Lingualmente entofléxido ancho y labialmente se estrecha expandiéndose hacia posterior. Complejo entocónido-hipoconúlido completo. Entocónido separado de hipoconúlido, tiene forma de gota invertida. Hipoconúlido superficial y con forma de triángulo (Tabla 12).

Cuarto premolar (p4) completo y en buen estado de preservación. Paralófidio elongado, expandido antero-posteriormente y de ápice agudo. Protostílido ausente. Protocónido subigual al hipocónido; presenta forma de “V” redondeada. Borde lingual convexo. Metafléxido similar al del p3, excepto que éste es más cerrado en su borde posterior. Complejo metacónido-metastílido sin expandir. Metacónido diferenciado de metastílido, el primero más grande y redondeado que el segundo. Metastílido ovalado. Metacónido y metastílido separados. Linguafléxido reducido y con forma de “V” y reducido. Antistmo y postistmo bien diferenciados. Antistmo menos desarrollado que el postistmo. Ectofléxido muy desarrollado y bien expandido hacia lingual. Ectostílido y plicaballínido ausentes. Plientofléxido presente. Entofléxido con forma irregular similar a p3. Complejo entocónido-hipoconúlido completo. Entocónido e hipoconúlido bien separados y distinguibles entre sí. Entocónido con plicación rudimentaria. Hipoconúlido más ancho que en p3. Hipocónido menos expandido que el protocónido (Tabla 12).



Figura 34. Ejemplar FV08-34.C-31, fragmento anterior de rama mandibular con la serie premolar completa referida a cf. *Merychippus*. Vistas lateral y oclusal. Escala: 20 mm.

Tabla 12. Medidas del ejemplar FV08-34.C-31, serie premolar mandibular referida a cf. *Merychippus* en milímetros (mm).

Medidas	p2	p3	p4
Longitud antero-posterior	20.0	21.0	19.7
Anchura del lóbulo anterior	8.2	10.7	12.0
Anchura del lóbulo posterior	9.9	12.2	14.0
Longitud del complejo metacónido-metastílido	3.0	7.8	7.5
Longitud del entofléxido	4.1	5.6	5.5
Longitud del metacónido	—	4.0	4.3
Longitud del metastílido	—	3.5	3.3
Longitud de la serie premolar a lo largo del borde alveolar en la superficie bucal		~61.0	
Longitud de la serie premolar a lo largo del borde alveolar en la superficie oclusal		58.3	

TARSOS

Ejemplar FV07-276-122

Astrágalo izquierdo mayormente completo. Presenta un estado regular de preservación. Tróclea incompleta por fractura. Dorsalmente, canal de la tróclea amplio. Cresta medial y lateral ligeramente intemperizadas. Cresta medial unida a superficie articular distal. Cresta lateral completamente separada. Fosa central profunda y desviada hacia lateral. Plantarmente, superficies articulares para calcáneo poco visibles e incompletas. Superficies articulares separadas por surcos poco profundos y de textura rugosa. Distalmente, la superficie articular es triangular. Hacia el lado anterior es convexa. Surco poco profundo divide la superficie articular. Superficie medial incompleta por fractura próximo-plantar. Tuberosidad distal poco desarrollada. Superficie lateral de textura rugosa con fosa para inserción de ligamento (Tabla 13, Figura 35).



Figura 35. Ejemplar FV07-276-122, astrágalo izquierdo referido a cf. *Merychippus* sp. Vistas dorsal y distal respectivamente. Escala: 10 mm.

Tabla 13. Medidas del ejemplar FV07-276-122, astrágalo izquierdo referido a cf. *Merychippus*.

Medidas	mm
Longitud máxima	—
Longitud de la cresta medial	—
Anchura máxima	33.9
Anchura de faceta distal	22.7

Discusión. Con respecto a los équidos, la fauna local Matatlán se caracteriza por la presencia de *Merychippus* sp., “*M*”. cf. “*M. primus*” y “*M*”. cf. “*M. sejunctus*” (Ferrusquía-Villafranca, 1990a, 2003; Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2006) y *Pliohippus* aff. *P. pernix* (Bravo-Cuevas, 2000; Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2010).

Las características morfológicas dentales indican que el ejemplar corresponde a un individuo del Género *Merychippus*, reconocido por la presencia de un espolón en sentido anterior o antero-labial en los premolares, caracter común dentro de los individuos de este género, además de presentar un complejo metaconido-metastílido sin expandir, cuyos componentes son distinguibles entre sí, y un ectofléxido profundo (Quinn, 1955; Forsten, 1975; Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2006).

Morfológicamente, los molariformes de *Merychippus* y *Pliohippus* son considerablemente parecidos, distinguiéndose entre sí principalmente por el material craneal y poscraneal asociado a las piezas dentales, junto con las medidas morfométricas. Con respecto a éstas, *Pliohippus* se caracteriza por presentar tamaños más grandes que *Merychippus*, lo que ha permitido reducir el grado de incertidumbre en la identificación taxonómica de este ejemplar.

Morfométricamente, los premolares de este ejemplar son más grandes que los reportados por Hulbert & MacFadden (1991) para las poblaciones hemingfordianas de “*M*”. *primus* de Thomson Quarry, Sheep Creek Fauna, Sioux County y de los merychippinos de la Formación Box Butte y la población bartsoviana de “*M*”. *californicus* (Tabla 14).

Tabla 14. Comparación entre las medidas de la serie premolar en milímetros (mm) del ejemplar FV08-34.C-31 con respecto a las medidas de “*M*”. *primus* de Thomson Quarry Sheep Creek Fauna, de *Merychippus* encontrados en la Formación Box Butte (Hulbert & MacFadden, 1991) y “*M*”. *californicus* de la Formación Temblor, Bartsoviano (Kelly & Stewart, 2008).

Premolar	Matatlán	Thomson Quarry	Formación Box Butte	Formación Temblor
p2	20.0	14.4–19.0	18.3–21.0	18.4–20.5
p3	21.0	13.9–17.5	17.2–19.8	17.1–18.5
p4	19.7	13.9–17.0	16.6–19.4	17.2–18.5

De las medidas observadas, la única pieza que coincide con los intervalos establecidos para los merychippinos hemingfordianos y bartsovianos es el segundo premolar, y el resto de los premolares se salen del intervalo. El espécimen que expande el intervalo para los merychippinos de la Formación Box Butte corresponde a "*M*". *tertius*. Aunque el segundo premolar está dentro del intervalo y los demás premolares no, la morfología dental del ejemplar no corresponde a la del ejemplar reportado en este trabajo.

Al compararse los tamaños reportados por Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca (2010) para *Pliohippus* se observa que éstos coinciden dentro de lo observado para el género; sin embargo, morfológicamente son completamente distintos, razón por la cual se considera que este ejemplar no pertenece a este género.

La morfología del astrágalo FV07-276-122 corresponde a la de un perisodáctilo, específicamente a la de un équido. Sin embargo, este ejemplar difiere del caballo actual en cuanto a que el fósil es más pequeño en sus medidas y al alargamiento próximo-distal en su estructura, además de presentar el extremo distal de la cresta medial fusionado con el borde palmar de la superficie distal. En su estudio de caballos miocénicos, Bravo-Cuevas (2000) reporta la presencia de un astrágalo al cual asocia con "*M*". *californicus*, de acuerdo con el autor, la superficie distal es estrecha y dirigida hacia arriba y hacia la región palmar, similar a la observada en este ejemplar.

Al igual que la similitud morfológica, es necesario mencionar que las medidas morfométricas tanto del astrágalo reportado en el presente trabajo como las reportadas por Bravo-Cuevas (2000) son bastante similares (longitud máxima = 34.8 mm; anchura distal = 28.7 mm), diferenciándose de las reportadas para *Pliohippus* y *Neohipparion* por el mismo autor, cuyos tamaños son más grandes, además de que en el caso del primero, el astrágalo ya presenta la forma del caballo actual.

Orden Rodentia

SISTEMÁTICA

Orden Rodentia Bowdich, 1821

Suborden Myomorpha Brandt, 1855

Superfamilia Muroidea Illiger, 1811

Familia aff. Cricetidae Rochebrune, 1883

DENTADURA MAXILAR

Ejemplar FV07-s/n-b-132

Incisivo superior izquierdo en estado regular de preservación con un arco equivalente a 13.0 mm. Raíz y superficie oclusal fracturadas. Raíz de color oscuro. Superficies dentales con señales de intemperización. Superficie rostral bien preservada, de textura lisa y sin costillas (Figura 36).



Figura 36. Ejemplar FV07-s/n-b-132, incisivo superior izquierdo referido a aff. Cricetidae.
Escala: 5 mm.

HÚMERO

Ejemplar FV07-s/n.e-144

Epífisis distal de húmero izquierdo en buen estado de preservación. Diáfisis con superficie anterior convexa. Superficie posterior aplanada con márgenes muy desarrollados. Fosa radial poco profunda, y con foramen supratroclear. Tróclea y capítulo completos. Margen medial de tróclea elevado similar a una cresta. Mitad medial de tróclea cóncava. Mitad lateral de tróclea y capítulo convexos. En posterior, fosa del olecranon profunda. Epicóndilo lateral redondeado y bien formado. Cresta epicondilar incompleta por fractura pero desarrollada. Epicóndilo medial bien desarrollado y expandido lateralmente con tubérculo distal. Foramen entepicondilar ausente (Tabla 15, Figura 37).

Tabla 15. Medidas del ejemplar FV07-s/n.e-144, epífisis distal de húmero izquierdo referido a aff. Cricetidae.

Medida	mm
Anchura máxima de la epífisis distal	7.4
Anchura máxima de la tróclea del húmero	6.5
Diámetro mínimo de la diáfisis	2.5

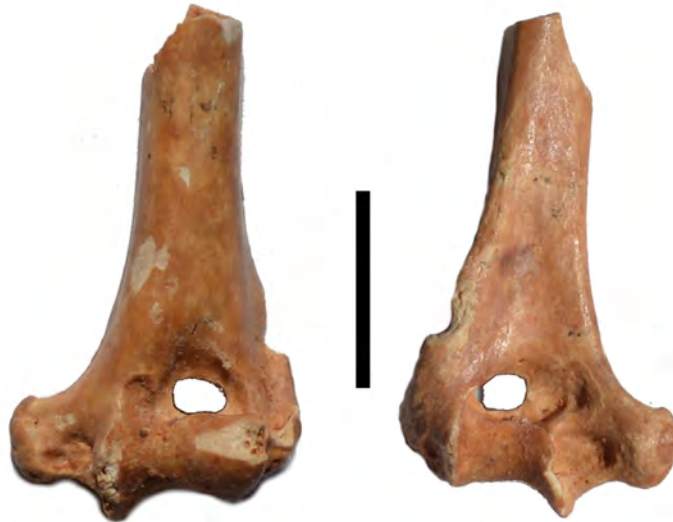


Figura 37. Ejemplar FV07-s/n.e-144, epífisis distal de húmero izquierdo referido a aff. Cricetidae. Vistas anterior y posterior. Escala: 5 mm.

TIBIA

Ejemplar FV07-s/n.g-146

Tibia en buen estado de preservación. Epífisis proximal perdida. Se conserva la morfología de ésta. Cresta de la tibia completa y bien desarrollada. Diáfisis muy delgada y elongada. Línea poplítea profunda y muy marcada. Distalmente presenta fusión con la fibula. Extremo proximal de la fibula ausente. Epífisis distal curvada hacia anterior y de reducido tamaño. Surcos maleolares poco profundos pero muy marcados. Cóclea bien preservada (Tabla 16, Figura 38).



Figura 38. Ejemplar FV07-s/n.g-146, tibia referida a aff. Cricetidae. Vistas anterior y lateral. Escala: 10 mm.

Tabla 16. Medidas del emplar FV07-s/n.g-146, tibia referida a aff. Cricetidae.

Medida	mm
Longitud máxima	26.9*
Longitud lateral externa	26.6*
Anchura máxima de la epífisis proximal	4.0*
Anchura máxima de la epífisis distal	2.9
Diámetro mínimo de la diáfisis	1.7
Espesor máximo de la epífisis distal	2.0

*Medidas aproximadas

Discusión. El Orden Rodentia es uno de los más diversos en cuanto a los tamaños que tienen sus miembros, así como a la amplia gama de modificaciones morfológicas que han desarrollado a lo largo de su evolución, que les han permitido colonizar distintos ambientes. Esta misma diversidad se observa en las formas fósiles del grupo (Janis *et al.*, 2008; Samuels & Van Valkenburgh, 2008).

Durante el Bartsoviano Medio, la diversidad de roedores en Norteamérica estaba compuesta principalmente por los integrantes de las Familias Sciuridae, Aplodontidae, Mylagulidae, Castoridae, Dipodidae, Eomyidae, Geomyidae, Heteromyidae y Cricetidae (Korth, 1994; Goodwin, 2008; Flynn & Jacobs, 2008a, 2008b; Flynn, 2008a, 2008b; Flynn *et al.*, 2008; Lindsay, 2008). Sin embargo, muchos de estos registros se han basado principalmente en las características craneales y dentales (molares) en su mayoría aislados y rara vez asociados con elementos poscraneales, por lo que las características del esqueleto de algunos taxa de estas familias son desconocidas.

El uso de los incisivos en la identificación taxonómica se ha sugerido en trabajos anteriores debido a la frecuencia de encontrar estos dientes en los yacimientos y depósitos fósiles (Weintraub & Shockley, 1980; Akersten, 1981; Hager & Cosentino, 2006). Así, al compararse la curvatura que presenta el incisivo (13.0 mm) con las reportadas por Hager & Cosentino (2006), se observa que la curvatura del incisivo coincide con las reportadas para los incisivos superiores de *Neotoma* (Cricetidae) y *Thomomys* (Geomyidae; Figura 39), aunque el incisivo de Matatlán presenta una mayor afinidad con *Neotoma* porque su curvatura se encuentra dentro de la desviación estándar, en una posición mucho más cercana a la media del género; a diferencia de *Thomomys*, donde la curvatura se aproxima al límite inferior de la desviación estándar.

De igual manera, al compararse con los datos reportados por estos mismos autores para los incisivos inferiores de los roedores del norte de Estados Unidos, se observa que la curvatura del diente se encuentra exactamente en el límite mayor de *Peromyscus* (Cricetidae; Figura 40). Sin embargo, al compararse con los incisivos inferiores de algunos roedores del sureste de Estados Unidos, la curvatura coincide, por lo menos, con los intervalos establecidos para *Peromyscus* y *Oryzomys*

(Cricetidae), junto con *Mus* (Muridae; Figura 41). No obstante, dado que la curvatura del ejemplar oaxaqueño se encuentra fuera de la desviación estándar establecida para estos tres géneros, la identificación taxonómica no puede ser aceptada completamente. Sin embargo, es notorio que la curvatura haya coincidido con los rangos de dos géneros de cricétidos.

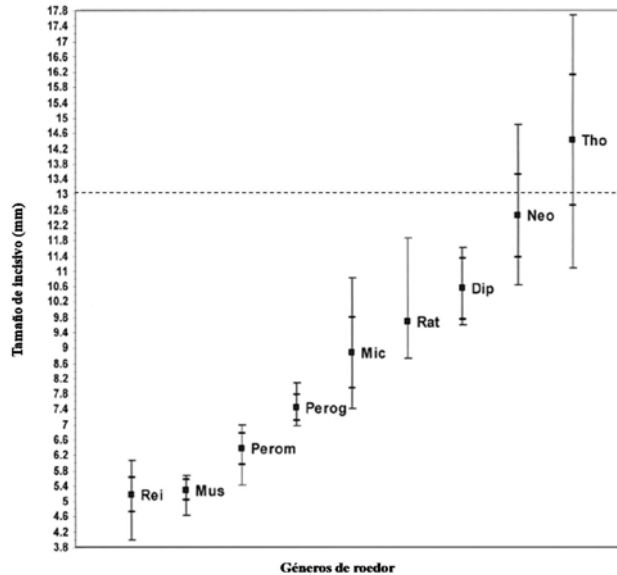


Figura 39. Comparación de la longitud del ejemplar FV07-s/n-b-132, incisivo referido a aff. Cricetidae (línea punteada) con respecto a los incisivos superiores de roedores del noroeste de los Estados Unidos de América de Hager & Cosentino (2006). ■, media; límites internos, desviación estándar; límites externos, rangos; Rei, *Reithrodontomys*; Mus, *Mus*; Perom, *Peromyscus*; Perog, *Perognathus*; Mic, *Microtus*; Rat, *Rattus*; Dip, *Dipodomys*; Neo, *Neotoma*; Tho, *Thomomys*.

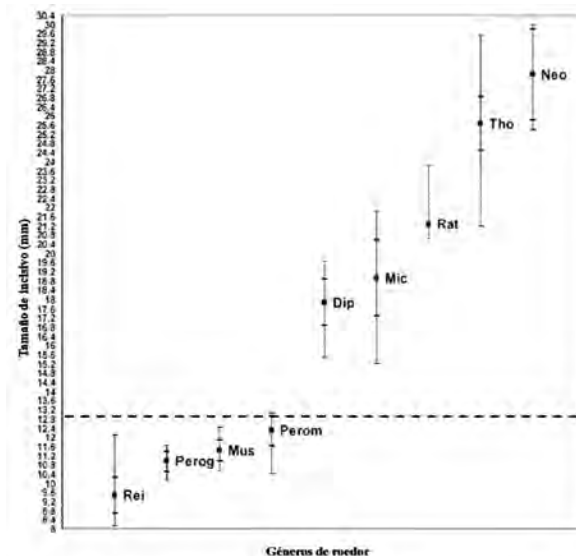


Figura 40. Comparación de la longitud del ejemplar FV07-s/n-b-132, incisivo referido a aff. Cricetidae (línea punteada) con respecto a los incisivos inferiores de roedores del noroeste de los Estados Unidos de América de Hager & Cosentino (2006). ■, medias; límites internos, desviación estándar; límites externos, rangos; Rei, *Reithrodontomys*; Mus, *Mus*; Perom, *Peromyscus*; Perog, *Perognathus*; Mic, *Microtus*; Rat, *Rattus*; Dip, *Dipodomys*; Neo, *Neotoma*; Tho, *Thomomys*.

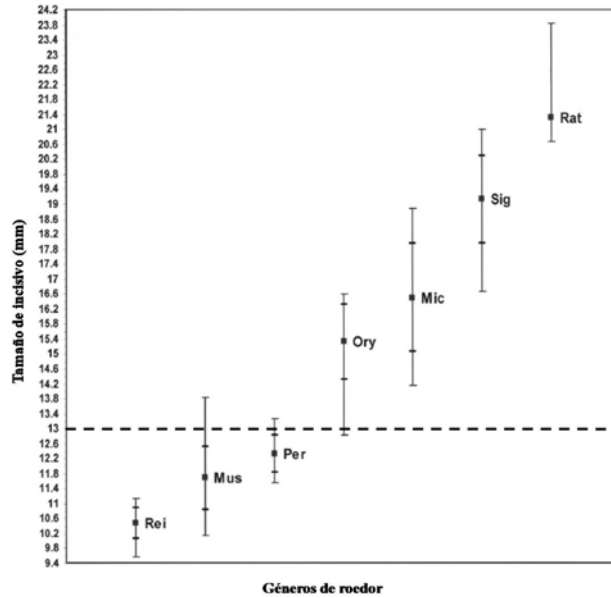


Figura 41. Comparación de la longitud del ejemplar FV07-s/n-b-132, incisivo referido a aff. Cricetidae (línea punteada) con respecto a los incisivos inferiores de roedores del sureste de los Estados Unidos de América de Hager & Cosentino (2006). ■, medias; límites internos, desviación estándar; límites externos, rangos; Rei, *Reithrodontomys*; Mus, *Mus*; Per, *Peromyscus*; Ory, *Oryzomys*; Mic, *Microtus*; Sig, *Sigmodon*; Rat, *Rattus*.

Con respecto a la epífisis distal de húmero previamente mencionada, se observa que las principales características de este ejemplar yacen en la ausencia del foramen entepicondilar, el foramen supratroclear y la protrusión del epicóndilo medial. Así, al compararse con ejemplares de la Colección de Material Reciente del Instituto de Geología, se observa que el fósil de Matatlán difiere de la Familia Sciuridae (CMR-1078, 1080 y 1081) por su menor tamaño y por la ausencia de los dos forámenes en los sciuridos, junto con una protrusión aparentemente no tan marcada en el epicóndilo medial. A diferencia de *Perognathus* (Heteromyidae, CMR-1141 y 1172), cuyos ejemplares presentan un menor tamaño, carecen del foramen supratroclear, presentan el foramen entepicondilar y un bajo desarrollo del epicóndilo medial.

En cambio, al compararse con los restos de cricétidos, *Sigmodon* sp. (CMR-1109) y cricétido sin identificar (CMR-1110), se observa que las dimensiones de estos elementos son menores a las del fósil de Matatlán, pero de una apariencia considerablemente similar. El húmero CMR-1110 difiere del fósil y del CMR-1109 al presentar el foramen entepicondilar, mientras que estos tres coinciden en la presencia del foramen supratroclear y la morfología del epicóndilo medial. Es importante señalar que la presencia/ausencia de los forámenes no es una característica diagnóstica para esta familia, pues su presencia varía entre sus géneros. Martin (1980) menciona la presencia de este foramen y la ausencia del foramen supratroclear para *Geringia mcgregori*, cricétido del Mioceno

Temprano, conservando la protrusión del epicóndilo medial. Weksler y colaboradores (2006), en su revisión de la Subfamilia Oryzominae (Cricetidae), citan la presencia generalizada del foramen supratroclear, así como la ausencia del foramen entepicondilar, rasgos que podrían considerarse diacríticos para los cricétidos; Bi y colaboradores (2008) describen los restos de *Megacricetodon*, el cual carece del foramen supratroclear pero presenta el foramen entepicondilar, así como en el caso de *Rhipidomys austrinus* y *Graomys griseoflaus*, donde el primero carece del foramen supratroclear, mientras que el segundo sí lo presenta (Carrizo & Díaz, 2011).

En el caso de la tibia, que corresponde al ejemplar más completo, y la característica principal que permite una discriminación entre las familias de roedores presentes en el Bartsoviano corresponde a la fusión existente entre la tibia y la fibula, rasgo observado para las familias Dipodidae, Eomyidae, Geomyidae, Heteromyidae y Cricetidae (Korth, 1994; Engesser & Storch, 1999; Flynn, 2008a, 2008b; Flynn *et al.*, 2008; Lindsay, 2008; Engler & Martin, 2015).

Al compararse este hueso con los reportados en la literatura y con material reciente, las diferencias presentes entre estos ejemplares son muy reducidas, limitándose principalmente al tamaño, y en el caso de los ejemplares de *Dipodomys peninsularis* (Heteromyidae, CMR-1124), la epífisis distal tiene una forma más recta en vista lateral, a diferencia del fósil, cuya epífisis es más curvada, misma característica observada en *Thomomys umbrinus* (Geomyidae, CMR-1120) y *Perognathus* sp. (Heteromyidae, CMR-1141).

Como se puede observar, las características descritas y discutidas anteriormente coinciden principalmente con las de un cricétido, sin embargo, la falta de molares y de más material craneal asociado a estos ejemplares, no permite asegurar por completo su identidad, por lo que se ha optado por considerarlo como aff. Cricetidae. Trabajos anteriores en el área mencionan la presencia de elementos esqueléticos de roedor, que han sido referidos a esta misma familia (Ferrusquía-Villafranca, 2003; Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González, 2015; Pérez-Crespo *et al.*, 2016). Con este trabajo, se considera que se da una mayor definición de la identidad de este material.

Orden Lagomorpha

SISTEMÁTICA

Orden Lagomorpha Brandt, 1855

Familia Leporidae Fischer de Waldheim, 1817

METATARSOS

Ejemplar FV07-s/n.f-145

Metatarso II derecho en excelente estado de preservación. Hueso alargado y delgado. Epífisis proximal completa. Apófisis proximales desarrolladas. Facetas articulares para navicular, cuneiforme medial y metatarso III de aspecto cóncavo. Cuerpo del metatarso de configuración recta. Superficies laterales lisas. Tróclea distal perpendicular al eje de la diáfisis (Tabla 17, Figura 42).



Figura 42. Ejemplar FV07-s/n.f-145, metatarso II derecho referido a un Leporidae. Vistas lateral y medial. Escala: 10 mm.

Discusión. Morfológicamente, el ejemplar es semejante al metatarso II de *Oryctolagus cuniculus* (CMR-1189) y a los reportados en los trabajos osteológicos realizados sobre la Familia Leporidae, difiriendo únicamente en sus dimensiones, esencialmente en la longitud máxima de este hueso (Tabla 17; Scott *et al.*, 1940; Fostowicz-Frelik, 2007). Al compararse estas medidas, encontramos que el metatarso de Oaxaca presenta un tamaño similar a *Sylvilagus floridanus*, por lo que posiblemente el ejemplar tuvo un tamaño similar a éste. En cambio, al compararse con otros

lepóridos como *O. cuniculus*, *Trischizolagus dumitrescuae*, *Hypolagus beremendensis* y *Lepus europeus*, el ejemplar de Matatlán es de menor tamaño.

Sobre la edad obtenida de esta fauna miocénica, se sabe que el registro paleontológico de los lagomorfos se compone principalmente de los Géneros *Megalagus*, *Archaeolagus*, *Hypolagus* y *Pronotolagus* (Dawson, 2008; Fossilworks, 2019). Sin embargo, la distinción entre los géneros no es posible con el material disponible. Aunque la presencia de lepóridos es conocida para el Mioceno de Oaxaca, con la presencia de la Subfamilia Archaeolaginae para la fauna local de Suchilquitongo (Ferrusquía-Villafranca, 1984), este espécimen corresponde a un nuevo registro para la fauna local de Matatlán.

Tabla 17. Comparación entre las medidas del ejemplar FV07-s/n.f-145, metatarso II derecho referido a un Leporidae con las obtenidos a partir de la Colección de Material Reciente del Instituto de Geología, y la reportada en la literatura para lagomorfos. *O. cuniculus* (CMR-1189; Fostowicz-Frelik, 2007), *T. dumitrescuae* (Averianov, 1995), *H. beremendensis*, *Pentalagus furnessi*, *S. floridanus* y *L. europeus* (Fostowicz-Frelik, 2007).

Taxa	Medidas (mm)		
	Longitud máxima	Anchura máxima de la epífisis proximal	Anchura máxima de la epífisis distal
Ejemplar FV07-s/n.f-145	33.9	4.8	4.0
<i>O. cuniculus</i> (CMR-1189)	34.7	6.0	5.2
<i>O. cuniculus</i>	34.8	4.7	4.6
<i>T. dumitrescuae</i> ¹	42.0	5.0	5.6
<i>H. beremendensis</i>	43.9	4.4	5.5
<i>P. furnessi</i>	29.6	5.6	6.2
<i>S. floridanus</i>	33.4	4.6	4.6
<i>L. europeus</i>	55.6	5.2	6.3

¹Obtenidas a partir de los esquemas publicados.

Clase Aves

SISTEMÁTICA

Clase Aves Linnaeus, 1758

ULNA

Ejemplar FV07-s/n.b-142

Extremo distal de ulna izquierda en buen estado de preservación. Se conserva parte del cuerpo de la ulna (anchura mínima = 5.1 mm) y la epífisis (anchura máxima = 10.0 mm). Margen interóseo bien desarrollado, dando forma cuasitriangular a la diáfisis. Superficies craneal, caudodorsal y caudoventral lisas. En vista anterior, depresión radial ligeramente intemperizada y poco profunda. Tubérculo carpal bien desarrollado, protruyendo hacia dorsal pero sin unirse al cóndilo ventral. En vista posterior, labio del cóndilo intemperizado. Tróclea carpal preservada. Cóndilo dorsal mejor conservado que el medial. Tubérculo retinaculi bien desarrollado y de aspecto puntiagudo. Surco intercondileo poco profundo (Figura 43).



Figura 43. Ejemplar FV07-s/n.b-142, epífisis distal de ulna referida a la Clase Aves. Vistas posterior y lateral. Escala: 20 mm.

Discusión. Se reconoce a este ejemplar como el elemento óseo de un ave por la presencia del tubérculo carpal, así como por su morfología que no coincide con la de mamíferos ni reptiles (France, 2009, 2017), además de ser hueco, característica de las aves. Es importante mencionar que dado el estado del material, no es posible identificar a este ejemplar a una mayor resolución taxonómica debido al tipo de hueso con el que se cuenta, el cual se considera de baja relevancia taxonómica, a diferencia de huesos como el húmero, el fémur, el carpometacarpo y el tarsometatarso (Becker, 1985). A pesar de lo anterior, es importante reafirmar que corresponde al primer registro del grupo de las aves para las faunas miocénicas de Oaxaca, y una nueva adición para la fauna local Matatlán.

Adiciones taxonómicas

Se estima que del material revisado para esta fauna, se presentan un total de siete géneros, seis familias, cinco órdenes y dos clases. La Clase Mammalia, cuyos representantes son más abundantes que los de la Clase Aves, se compone de los Órdenes Artiodactyla, Perissodactyla, Rodentia y Lagomorpha, entre los que se observan elementos referibles a *Merychippus* (Equidae), Antilocapridae (Gen. & sp. indet., previamente identificado como *Cosoryx*), Camelidae, Cricetidae y Leporidae (Tabla 18).

De los restos de microvertebrados identificados, se reporta por primera vez la presencia del Orden Lagomorpha, mientras que de los restos de roedor revisados, se confirma la afinidad de éstos con los de un cricétido. Con respecto a la Clase Aves, el ejemplar no pudo ser identificado más allá de esta categoría taxonómica; no obstante, corresponde a un nuevo registro y adición para esta fauna (Tabla 18).

Tabla 18. Listado taxonómico de la fauna local Matatlán

Taxa	Reportados	Adiciones
PERISSODACTYLA		
1. Familia Equidae		
Gen. & sp. Indet.		O
<i>Merychippus</i> sp.	X	O
<i>Merychippus</i> cf. <i>M. primus</i>	X	
<i>Merychippus</i> cf. <i>M. sejunctus</i>	X	
<i>Pliohippus</i> sp.	X	
<i>Pliohippus</i> aff. <i>P. pernix</i>	X	
2. Familia Rhinocerotidae	X	
ARTIODACTYLA		
3. Familia Camelidae	X	
cf. <i>Protolabis</i> sp.	X	
cf. <i>Miolabis</i> sp.	X	
Gen. Indet.		O
4. Familia Protoceratidae	X	
5. Familia Leptomerycidae		
<i>Pseudoparablastomeryx</i> sp.	X	
6. Infraorden Pecora		
Fam. Gen. & sp. Indet. A	X	
Fam. Gen. & sp. Indet. B	X	
7. Familia Antilocapridae		
cf. <i>Cosoryx</i> sp.	X	
Gen. & sp. Indet.		O
CARNIVORA		
8. Familia Felidae	X	
9. Familia Mustelidae		
cf. <i>Leptarctus</i> sp.	X	
RODENTIA		
10. aff. Familia Cricetidae	X	O
LAGOMORPHA		
11. Familia Leporidae		O
PROBOSCIDEA		
12. Familia Gomphotheriidae	X	
<i>Gomphotherium</i> sp.	X	
AVES		
13. Ord. Fam. Gen. & sp. Indet.		O

Nota: Nuevas adiciones en negritas.

Fauna local El Camarón

Marco geográfico

El área de Nejapa, ubicada entre los 16°30'–16°40' N y los 95°50'–96°10' W, corresponde a la región occidental del Istmo de Tehuantepec y a la parte centro-meridional del estado. Tiene una superficie de 479.8 km², y abarca los municipios de San Pedro Totolapan, Santa María Zoquitlán, San Carlos Yautepec, Nejapa de Madero y San Juan Lajarcia.

Fisiográficamente, se encuentra ubicada en la Subprovincia Tierras Altas de Oaxaca y Puebla, correspondiente a la Provincia Sierra Madre del Sur. Geomorfológicamente, se divide en una planicie (Valle de Nejapa) con una altitud de 600–650 m s.n.m. y una extensión de 112 km²; y en un terreno montañoso compuesto por mesetas y cerros aislados con elevaciones que oscilan entre los 800 y 2000 m s.n.m.

Los ríos principales que recorren la región son el río Tehuantepec (localmente llamado Río Grande) y Río de la Virgen junto con algunos afluentes como El Arroyo de la Mancornada, El Arroyo de las Salinas, la Barranca del Salado y el Arroyo Diniquini.

El clima de la región corresponde a un BS (h')w'(w)(i')g, es decir, clima estepario cálido con invierno seco y otros levemente lluvioso. En cambio, en la porción sureste de la región prevalece un clima lluvioso de latitud media (C(w0) (w)aig).

La vegetación corresponde principalmente a bosque de pino-encino en las sierras, y selva baja caducifolia en los valles; esta última sustituida en su mayoría por vegetación secundaria o campos de cultivo.

Marco geológico

Esta área se encuentra compuesta por una sucesión de unidades estratigráficas precenozoicas del Complejo Oaxaqueño, Paleógeno, Mioceno y del Neógeno (Figuras 44 y 45, pp. 81 y 82, respectivamente). Dichas unidades son las siguientes:

Basamento Precenozoico: Complejo Metamórfico

Comprende dos cuerpos de metamorfitas de color verde y una alta zona de intemperización compuesta de granulitas de piroxena, biotita, clorita y plagioclasa. La granularidad es fina y con una textura lepidoblástica. Muestras de otros afloramientos en la región hacen suponer que el protolito era una roca lávica de composición máfica a submáfica o intermedia.

El basamento presenta fallas y fracturas que corren en sentido NW y NE de forma casi perpendicular. El extenso fallamiento y fracturamiento, la falta de cobertura litoestratigráfica, así como del afloramiento del contacto inferior, complica la interpretación estratigráfica que, sumado a la ausencia de análisis radiométricos, dificulta la correlación del complejo con otras unidades estratigráficas de la región. Sin embargo, las facies metamórficas de granulita han permitido especular que este complejo corresponde al Complejo Oaxaqueño.

Conglomerado Limón

Unidad estratigráfica constituida por un conglomerado filarenítico calcilítico de color rojo grisáceo a rojo pálido. El tamaño de los clastos corresponde principalmente a gravas y cantos, en su mayoría metamorfitas y calizas; además de presentar también limos y arcillas. La estratificación es gruesa a muy gruesa con un espesor aproximado de 900 m, pudiendo presentar configuración lenticular. El contacto inferior no aflora y el superior es discordante con la Toba Yautepec.

Esta unidad se ve afectada por numerosas fallas y fracturas con dirección NW y NE, las cuales son casi perpendiculares entre sí. Las inclinaciones y direcciones son diversas (20° – 50° o mayores), las cuales corresponden a colinas y lomas alargadas.

Debido al cuasi-aislamiento de esta unidad, sus relaciones estratigráficas son todavía imprecisas. En la porción sureste se observa que subyace en discordancia angular con la Toba Yautepec, que junto con los clastos de metamorfitas y calizas que presenta, hacen suponer que éstos derivan del Basamento Precenozoico; por tanto, se hipotetiza que el Conglomerado corresponde a la unidad basal de la secuencia cenozoica, probablemente del Paleógeno Temprano.

Unidad Informal El Chacal

Compuesta por cuarzofilarenita fina a mesogranuda dispuesta en capas gruesas a muy gruesas con estratificación cruzada festoneada y con fallas normales con un rumbo NE y NW. La unidad tiene contacto con la Toba Yautepec y con la Riolita Huitihuini por el fallamiento. Se desconocen sus relaciones estratigráficas, así como la edad de esta unidad; sin embargo, exhibe semejanzas con el Conglomerado Limón; posiblemente es una facies de éste, por lo que se le han atribuido relaciones estratigráficas y de edad similares.

Toba Yautepec

Secuencia piroclástica que aflora en el municipio de San Carlos Yautepec. Se compone de ocho variedades texturales, principalmente de tobas y lapillitobas félsicas vítrico-cristalinas y vitricolíticas, soldadas a no soldadas, y de colores claros. Se estima que el espesor de la Toba oscila

entre los 1000–1200 m. La estratificación es cruzada de tipo tábulo-laminar, de ángulo bajo y ocasionalmente gradada inversa. Se encuentra afectada por numerosas fallas y fracturas con rumbos con inclinaciones de 15° a más de 40° con tendencia hacia el noroeste. El fallamiento es extenso con rumbos dominantes de NW, EW, NE, NS.

La Toba se encuentra en contacto discordante tanto con el Conglomerado Limón como con la Formación El Camarón; aunque en algunos sitios interdigita con esta formación y exhibe intrusiones de la Unidad Afanítico-Porfídica San José de Gracia y parcialmente cubierta por la Riolita Huitihuini.

De acuerdo con Ferrusquía-Villafranca (2001), la Toba Yautepec puede ser dividida en varias unidades litoestratigráficas, reconociendo al menos un miembro al que denominó como Miembro Informal Lajarcia, el cual se compone de tobas metamorfizadas, ubicadas en la porción sureste del área, próximo a San Juan Lajarcia y en contacto con bloques del Complejo Metamórfico.

La Toba Yautepec, datada por medio del K-Ar, se considera que tiene una antigüedad de 15.82 ± 0.70 Ma a 16.47 ± 0.71 Ma; es decir, correspondiente al Mioceno Medio. Cabe mencionar que en esta secuencia fue hallado, al norte de Soledad Salinas, un fragmento mandibular derecho e izquierdo con P₃-M₂ y P₄-M₂ respectivamente, identificados como los restos de *Merychippus* cf. *M. primus*, apoyando la edad estimada para esta secuencia.

Unidad Informal Afanítico-Porfídica San José de Gracia y cuerpos asociados

Conjunto de entidades ígneas pequeñas a medianas de color pardo oscuro de textura variable (afanítica a porfídica) y de composición intermedia a máfica, que intrusionan discordantemente a la Toba Yautepec. Los cuerpos de esta unidad se encuentran alineados en la misma dirección que las fallas de la Toba Yautepec. La edad mesomiocénica de la Toba Yautepec y la edad mesomiocénica tardía de la Formación El Camarón permiten establecer que esta unidad pertenece al Mioceno Medio.

Riolita Huitihuini y cuerpos asociados

Cuerpo constituido por derrames lávicos de diferente tamaño con altitudes variables. Esta unidad presenta una diversidad textural (afanítica a porfídica), identificándose siete variedades distintas de colores oscuros a claros, y una composición principalmente máfica. La unidad está afectada por fallas y fracturas de tipo normal, cuyos rumbos concuerdan con el sistema de fallas de la Toba Yautepec. Sin embargo, el extenso fallamiento y la escasez de afloramientos dificultan el establecimiento de las relaciones estratigráficas. Aunque, de acuerdo con Ferrusquía-Villafranca

(2001), esta unidad sobreyace parcialmente a la Toba Yautepec y subyace a la Formación El Camarón, manteniendo su contacto por fallas, por lo que se sospecha que esta unidad es de edad mesomiocénica, posterior a la Toba Yautepec y antes de la Formación El Camarón.

Formación El Camarón

Unidad litoestratigráfica compuesta por sedimentitas tobáceas y volcareníticas deleznales. Esta formación aflora principalmente en el Graben Nejapa, formando parte del Valle de Nejapa, además de formar mesetas y lomas con altitudes que oscilan entre los 600–900 m s.n.m. La máxima altitud es de 1360 m s.n.m., correspondiente al Cerro de la Torre de Microondas San Cristóbal.

No se conoce el espesor total de esta formación, se estima que oscila entre los 200–250 m, quizás es mucho más espesa. La litología la constituyen cinco variedades de rocas volcanosedimentarias, entre las que se encuentran tobarenitas, vulcanoclastitas arcillo-limosas y limo-arcillosas, argilitas, areniscas y conglomerados. La estratificación más común es la cruzada, aunque también se puede encontrar estratificación plana. Dada las características de la litología, se considera que esta formación se formó en un ambiente fluvial.

El contacto de esta formación con la Toba Yautepec y los depósitos aluviales del Cuaternario se da de manera discordante y por medio de fallas de tipo normal y de ángulo alto con rumbos NE y NW principalmente, aunque también se presentan rumbos NS y EW.

La Formación se subdivide en dos miembros informales:

- Miembro Informal Inferior. Corresponde a 2/5 partes de la formación. Esta constituida por tobarenitas arcillo-limosas y limo-arcillosas de coloración verde olivácea y con estratificación laminar dominante, y en menor grado, estratificación cruzada. Presenta bioturbación y restos de vegetación acuática, así como restos de moluscos y ostrácodos. Dentro de este miembro se encontraron los restos de vertebrados de las faunas locales El Camarón, El Gramal, Mogote Las Ánimas-Piedras Negras, La Mancornada y Soledad Salinas.
- Miembro Informal Superior. Corresponde a las 3/5 partes superiores de la formación. Se compone de tobarenitas y conglomerados principalmente, aunque es posible encontrar otras litologías interestratificadas. La estratificación es delgada o gruesa, además de presentar estratificación cruzada.

Se estima que la Fauna Nejapa (conjunto de las faunas locales del área) data del Bartsoviano (~15 Ma), correlacionándola con la Fauna Matatlán. Con respecto a la formación, pocas unidades

litoestratigráficas continentales han sido datadas, por lo que la correlación entre ésta y otras formaciones no está establecida satisfactoriamente.

Sistema Cuaternario

Compuesto de depósitos diversos que sobreyacen discordantemente a las unidades terciarias y precenozoicas. Se componen de:

- Depósitos aluviales. Tipo de depósito más común con espesores de entre 10–30 m, asociados al cauce de los ríos Quiechapa y La Virgen. Presentan variedad de tamaño, predominando las arenas.
- Depósitos coluviales. Compuestos de regolitas acumulados en la parte baja de cuevas o pendientes, reflejan la naturaleza de la unidad que sobreyacen y de la cual proceden. Presenta espesores menores a los 15 m.
- Suelos. Encontrados principalmente en el Graben Nejapa y los alrededores de El Chihuiro, correspondientes a planicies de inundación. Sobre la Toba Yautepec, en las planicies y zonas de pendiente suave se han desarrollado andosoles. Frecuentemente presentan espesores de 0.35–0.85 m.

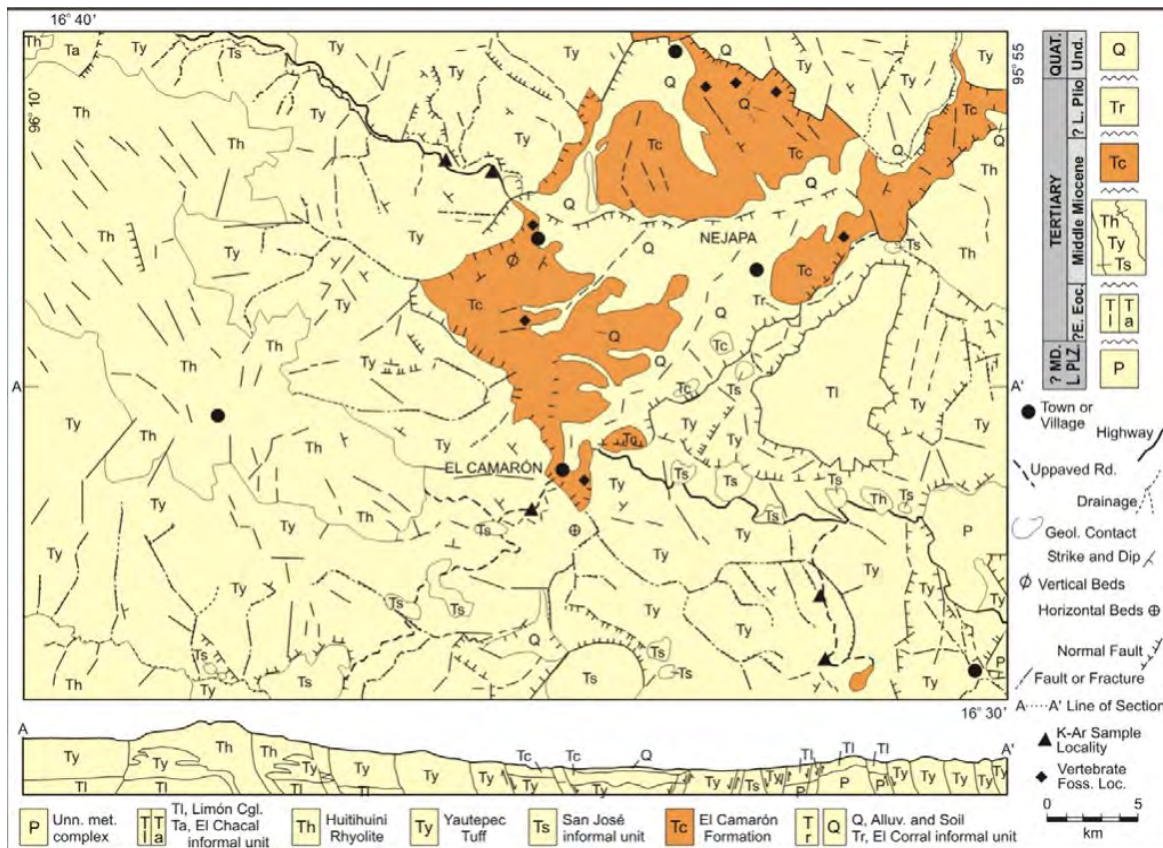


Figura 44. Mapa geológico del área de Nejapa, Oaxaca. Tomado de Ferrusquía-Villafranca (2003).

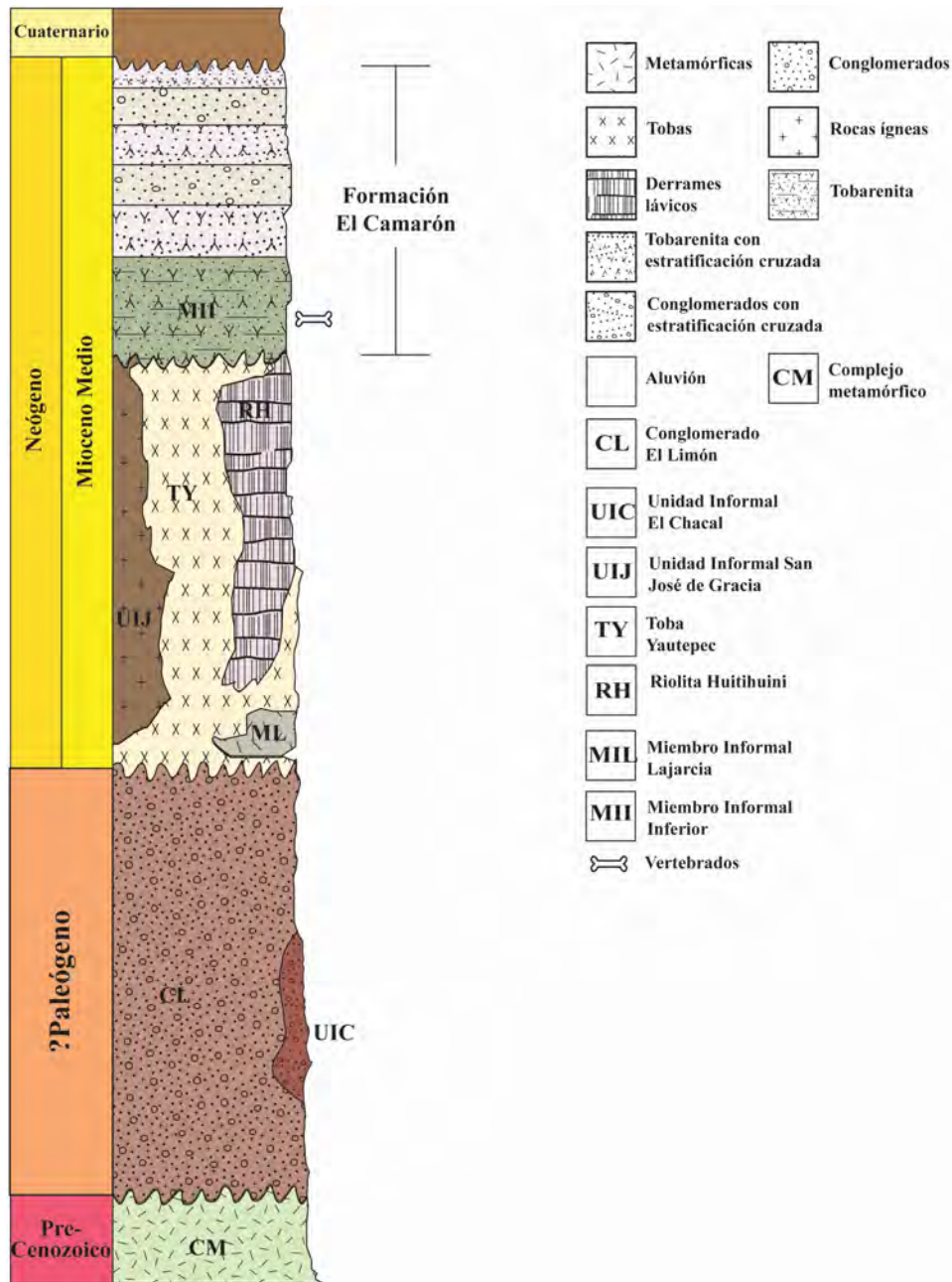


Figura 45. Columna estratigráfica del área de Nejapa.
Tomado de Ferrusquía-Villafranca (2001).

Paleontología Sistemática

Con respecto a la fauna de El Camarón (n = 179), el 59% lo componen elementos poscraneales (n = 106), el 36% craneales (n = 65) y un 5% el material que no pudo ser determinado como craneal o poscraneal (n = 8). De los elementos óptimos para identificación, el 55% de los craneales pudo ser identificado (n = 36), y de los poscraneales sólo el 12% (n = 13). Los elementos no identificados se describen en el Anexo III (p. 170).

Orden Artiodactyla

SISTEMÁTICA

Orden Artiodactyla Owen, 1848

CARPOS/TARSOS

Ejemplar FV07-267-2

Fragmento de hueso corto. Presenta una superficie articular ligeramente cóncava y posteriormente convexa seguida de una cresta oblicua, volviéndose cóncava nuevamente. Superficie articular contraria cóncava, posteriormente es convexa. Bordes convexos. Presencia de superficie articular contigua a una fosa no articular (Figura 46).



Figura 46. Ejemplar FV07-267-2, carpo o tarso referido a Artiodactyla. Escala: 40 mm.

Ejemplar FV07-4s/n.3-141

Fragmento de hueso corto en regular estado de preservación. Se conserva únicamente una mitad. Tanto proximalmente como distalmente con superficies articulares cóncavas (Figura 47).



Figura 47. Ejemplar FV07-4s/n.3-141, carpo o tarso referido a Artiodactyla. Escala: 10 mm.

METAPODIAL

Ejemplar FV07-282G.1-79

Fragmento de metapodial en regular estado de preservación. Se conserva únicamente la superficie dorsal y parte de la superficie articular proximal. Superficie dorsal con tres tuberosidades

proximales y dos surcos longitudinales poco profundos. Superficie articular dividida por una fisura. Sección mayor de textura lisa y ligeramente cóncava, elevándose hacia proximal. Segunda sección alargada lateralmente, en su centro es cóncava, posteriormente se eleva próximo-lateralmente (Figura 48).



Figura 48. Ejemplar FV07-282G.1-79, fragmento de metapodial referido a Artiodactyla. Vistas dorsal y proximal. Escala: 20 mm.

FALANGES

Ejemplar FV07-282C.2-68

Epífisis proximal de falange I. Diáfisis y epífisis distal perdidas. Epífisis alargada dorso-palmar/plantarmente y comprimida lateralmente. Superficie dorsal fragmentada. Superficie palmar/plantar posiblemente presentaba un surco longitudinal. Faceta proximal con marcada concavidad bordeada por una faceta, la faceta contraria se perdió por fractura. Faceta proximal con surco profundo longitudinalmente. Lateralmente, superficie articular cóncava hacia dorsal y hacia palmar/plantar es plana (Tabla 19, Figura 49).



Figura 49. Ejemplar FV07-282C.2-68, epífisis proximal de falange I referida a Artiodactyla. Escala: 10 mm.

Ejemplar FV07-282H.2-83

Falange I mayormente completa. Hueso grande, elongado y esbelto. Superficie articular proximal incompleta por fractura en cóndilo. Faceta cóncava con cóndilos proximales elevados. Borde dorsal de forma cuadrada. Diáfisis recta y esbelta. Cabeza de la falange más estrecha que la proximal. Cóndilos distales bien preservados. Cavidades laterales para tendones completas (Tabla 19, Figura 50).



Figura 50. Ejemplar FV07-282H.2-83, falange I referida a Artiodactyla. Escala: 10 mm.

Tabla 19. Medidas de los ejemplares FV07-282C.2-68 y FV07-282H.2-83, falanges referidas a Artiodactyla en milímetros (mm).

Medidas	FV07-282C.2-68	FV07-282H.2-83
Longitud máxima	—	44.5*
Anchura máxima de la epífisis proximal	12.6	12.8*
Anchura máxima de la epífisis distal	—	11.4*
Diámetro mínimo de la diáfisis	—	11.0*
Espesor de epífisis proximal	16.1	17.3*

*Medidas aproximadas

Discusión. Dado el estado de preservación de estos cinco ejemplares, no es posible llegar a una identificación más allá del nivel de orden. Sin embargo, a pesar de su estado, estos fósiles conservan características que los hacen reconocibles como restos de artiodáctilos. Tanto el ejemplar FV07-14s/n.3-141 como el FV07-267-2 parecen corresponder a algunas de las series óseas del carpo o del tarso por su tamaño y volumen reducidos que presentan en comparación con otros huesos, además del alto número de facetas que presentan. En cambio, el ejemplar FV07-282G.1-79 se asemeja a los metapodiales, aunque éste no presenta el surco longitudinal dorsal.

Con respecto a las falanges FV07-282C.2-68 y FV07-282H.2-83, ambas correspondientes a una primera falange, tienen características observadas en artiodáctilos (*e.g.*, elongación del hueso, superficie dorsal recta, no curvada como se presenta en los carnívoros; Figura 51) tanto fósiles como recientes, tales como *Odocoileus virginianus* (IBUNAM-42928), *S. garciae* (UF 60073), *Pediomeryx* sp., *P. hemphillensis* y *P. hamiltoni* (UF 26961, 97266 y 275523), *Machaeromeryx gilchristensis* (UF 183550) y *Parablastomeryx floridanus* (UF 216246), que también se caracterizan por tener un surco profundo en la faceta proximal, y de llegar a presentar una faceta externa sobre uno de los cóndilos, que no se ha observado en grupos como los carnívoros, y dentro de los artiodáctilos, los camélidos. Dicha faceta aparentemente varía en su forma, puesto que en el ejemplar UF 183550 es redondeada, observándose también enlongada tanto dentro del grupo de los moschidos como en los otros grupos mencionados. Finalmente, es importante aclarar que a pesar de que estos ejemplares fueron encontrados en la misma localidad, no hay certeza de que pertenecieran a un mismo individuo



Figura 51. Comparación de falange I de carnívoro (*Ursus americanus*, IBUNAM-36974), artiodáctilo (*Odocoileus virginianus*, IBUNAM-42928) y el ejemplar FV07-282H.2-83. Escala: 20 mm.

SISTEMÁTICA

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Suborden Ruminantia Scopoli, 1777

Infraorden Pecora Linnaeus, 1758

EXTREMIDAD POSTERIOR

Ejemplar FV07-272-18

Epífisis distal de tibia derecha articulada con astrágalo. Ambos huesos de tamaño reducido. Epífisis distal con anchura máxima de 18.0 mm. Superficie anterior incompleta en su mayor parte. Superficie posterior preservada. Surco maleolar medial ligeramente erosionado y poco profundo. Superficie de unión con tendón profundo. Maléolo medial desarrollado, ápice distal estrecho y redondeado. Maléolo lateral extendido hacia afuera de la tróclea distal del astrágalo. Faceta de hueso maleolar preservada y de tamaño reducido. Hueso maleolar ausente (Figura 52, p. 88).

Astrágalo mayormente completo. Cuerpo del astrágalo curvado hacia la región anterior. Tróclea proximal poco visible en anterior por articulación con la tibia. Cresta troclear lateral más desarrollada que la cresta troclear medial. Ápices de crestas de la tróclea fracturadas. Tróclea distal bien preservada. Fosa central desarrollada. Distalmente, tróclea de navicular más estrecha que la del cuboide. Tróclea del cuboide lisa. Superficie posterior en su mayor parte preservada, aunque presenta señales de intemperización. Superficie sustentacular cóncava con bordes lateral y medial elevados. Fosa subsustentacular ausente, la faceta sustentacular se fusiona y continúa con la tróclea distal. Superficie medial completa. Faceta para ligamento tibial inclinado hacia superficie sustentacular. Superficie lateral incompleta. Faceta fibular levantada hacia borde proximal. Proceso fibular reducido. Faceta parasustentacular incompleta por fracturas. Faceta paracuboide con fractura próxima a faceta parasustentacular. No se distingue si estas tres facetas se encontraban fusionadas o separadas por surcos (Figura 52).

Discusión. Para la fauna local El Camarón, Jiménez-Hidalgo (2000) describió e identificó el astrágalo de un artiodáctilo pequeño (FV97-62) refiriéndolo como *?Pseudoparablastomeryx* sp. Tanto el ejemplar de Jiménez-Hidalgo como el previamente descrito en el presente trabajo, comparten entre sus características un tamaño reducido en comparación con otros artiodáctilos extintos y actuales, la faceta navicular más estrecha que la cuboide y la unión de la faceta sustentacular con la faceta cuboide. Otro rasgo que considerar es el aparente arreglo en paralelo de las trócleas de este ejemplar, característica considerada sinapomorfía del Infraorden Pecora (Janis & Theodor, 2014). Sin embargo, dada la posición de la articulación entre la tibia y el astrágalo, no es posible asegurar si esta simetría está presente.



Figura 52. Ejemplar FV07-272-18, epífisis distal de tibia derecha articulada con astrágalo, referidos a un Pecora indeterminado. Vistas dorsal, plantar, lateral y medial, respectivamente. Escala: 15 mm.

Con respecto al tamaño, los rumiantes más pequeños conocidos se encuentran principalmente dentro del Infraorden Tragulina (Bravo-Cuevas, 2000, Scott & Jepsen, 1940); aunque también se conocen Pecora de pequeño tamaño, tales como los leptomerycidos y algunos moschidos (Matthew, 1908; Scott & Jepsen, 1940; Florida Museum of Natural History, 2019). Así, al compararse los tamaños del ejemplar trabajado con las de *?Pseudoparablastomeryx* sp., *Leptomeryx evansi*, *Hypertragulus*, *Hypisodus*, *B. olcottii* y *M. gilchristensis* (UF 58172), se observa que el ejemplar oaxaqueño coincide con el tamaño de *B. olcottii*, que son mucho mayores que la de los demás rumiantes (Tabla 20, p. 89).

Aunque las características morfológicas del astrágalo se han considerado para la sistemática de los rumiantes (*e.g.*, Webb & Taylor, 1980; Vislobokova, 2001; Spaulding *et al.*, 2009; Janis & Theodor, 2014), ésta no es suficiente para asegurar la identificación taxonómica por completo. Los listados taxonómicos de esta fauna citan al leptomerycido *Pseudoparablastomeryx* en la localidad, identificación tentativa de este mismo ejemplar; sin embargo, dado lo anteriormente mencionado, se

considera poco recomendable asignarle a este ejemplar una categoría taxonómica más allá de la de infraorden.

Otro aspecto por considerar para la identificación es el alcance estratigráfico de los taxa. Tanto las Familias Leptomerycidae y Moschidae están presentes durante el Bartsoviano norteamericano (Webb, 1998b), limitando, a su vez, el identificarlos a partir del alcance estratigráfico. Por tanto, si el ejemplar corresponde a la Familia Moschidae, ésta sería una nueva adición a la fauna local El Camarón; en cambio, si es un leptomerycido (probablemente *Pseudoparablastomeryx* por su alcance estratigráfico), no sería una nueva adición, sino una evidencia de la variación morfológica de este grupo.

Tabla 20. Comparación de las medidas en milímetros (mm) del ejemplar FV07-272-18, astrágalo derecho referido a un Pecora indeterminado con las obtenidas para ?*Pseudoparablastomeryx* sp. (FV97-62; Bravo-Cuevas, 2000), *L. evansi*, *Hypertragulus*, *Hypisodus* (Scott & Jepsen, 1940), *B. olcottii* (Matthew, 1908) y *M. gilchristensis* (UF 58172; Florida Museum of Natural History, 2019).

Medidas	FV07-272-18	FV97-62	<i>L. evansi</i> (n = 3)	<i>B. olcottii</i> (n = 1) ¹	<i>Hypertragulus</i> (n = 1)	<i>Hypisodus</i> (n = 2)	<i>M. gilchristensis</i> (n = 1) ²
Longitud máxima de la superficie lateral	19.4	11.6	15.33 ± 1.52	19.0	12.0	9.0	13.1
Longitud máxima de la superficie medial	18.1	—	—	18.8	—	—	12.2
Anchura máxima de la tróclea proximal	—	—	8.0 ± 1.41 ³	12.9	6.5	5.0	—
Anchura máxima de la tróclea distal	11.6	7.0	—	11.8	—	—	7.1
Anchura máxima	—	—	—	13.75	—	—	—
Anchura del cuello	—	—	—	—	—	—	—
Longitud de la cresta lateral	—	—	—	11.5	—	—	—
Espesor máximo de la superficie lateral	11.0	—	—	—	—	—	—
Espesor del cuello	11.6	—	—	—	—	—	—
Espesor de la tróclea distal	10.9	—	—	—	—	—	—

¹ Medidas obtenidas a partir de esquemas. ² Medidas obtenidas a partir de fotografías. ³ Medidas obtenidas a partir de dos elementos en la publicación.

SISTEMÁTICA

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Suborden Suiformes Jaekel, 1911

Superfamilia Suoidea Gray, 1821

Familia cf. Tayassuidae Palmer, 1897

MANDÍBULA

Ejemplar FV07-270B-17

Sínfisis mandibular en estado regular de preservación. Mentón estrecho. No se distingue la sutura de las ramas mandibulares. Superficie lingual cóncava. Superficie externa convexa y lisa, ligeramente expandida lateralmente. No se distingue la presencia o ausencia de la quilla mandibular. Superficies laterales fracturadas. En la porción anterior se conservan ocho alveolos dentales, cuatro con piezas dentales. Dientes con corona fracturada. Superficies oclusales completamente ausentes. Márgenes alveolares fracturados. Incisivos posiblemente procumbentes. I_1 ausentes, alveolos dentales con forma de ocho. I_2 preservados, fractura dental indica una forma entre oval a piriforme. I_3 izquierdo preservado únicamente por un pequeño fragmento de la raíz, el derecho completamente ausente. Alveolos dentales reducidos y de forma piriforme. Canino derecho ausente. Canino izquierdo incompleto, presenta forma triangular y un mayor tamaño que los incisivos (Tabla 21). Sin diástema entre el I_3 y el canino (Figura 53).



Figura 53. Ejemplar FV07-270B-17, sínfisis mandibular referida a Tayassuidae. Vistas ventral y rostral. Escala: 20 mm.

Tabla 21. Medidas en milímetros (mm) del ejemplar FV07-270B-17, sínfisis mandibular referida a Tayassuidae.

Medidas ¹	I ₁		I ₂		I ₃		Canino	
	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.	Izq.	Der.
Longitud	9.7	10	7.2	6.4	5.5	5.3	7.2	8.4 ²
Anchura	6.6	6.3	6.0	4.1	3.3	3.2	6.1	8.0 ²

¹ Medidas realizadas sobre los alveolos dentales. ² Paredes óseas fracturadas, la medida es una aproximación.

Discusión. De acuerdo con la literatura, dentro de la fauna local El Camarón se ha reportado la posible presencia del tayasuido *Prosthennops* sp. (Tabla 35, p. 140) con base en un premaxilar descrito por Jiménez-Hidalgo (2000). El presente ejemplar identificado como el extremo anterior del dentario, correspondiente al mentón, es un hueso masivo pero de menor tamaño que los observados para *Sus scrofa* (CMR-955), así como para otros tayassuidos tanto actuales como fósiles (Figura 54).

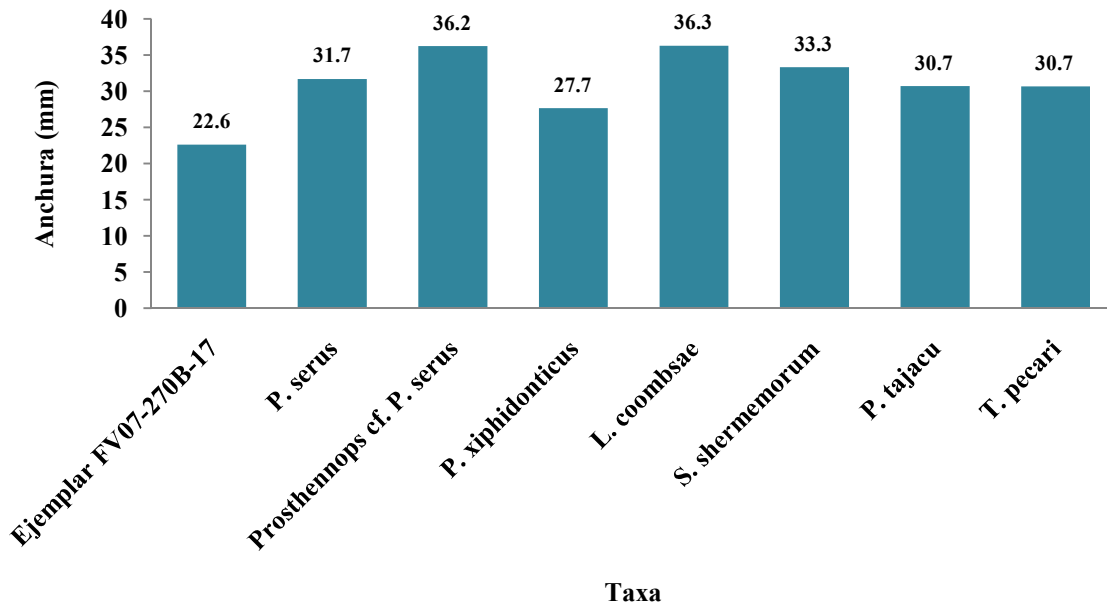


Figura 54. Comparación de la anchura del mentón del ejemplar FV07-270B-17, sínfisis mandibular referida a Tayassuidae con respecto a otros tayassuidos actuales y fósiles. *Prosthennops serus* (UF 212306), *Prosthennops* cf. *P. serus* (Doughty, 2016), *P. xiphidonticus* (Dooley, 2007), *Lucashyus coombsae* (Prothero, 2015), *Skinnerhyus shermemorum* (Prothero & Pollen, 2013), *Pecari tajacu* (IBUNAM-16518, IBUNAM-37332 e IBUNAM-11541) y *Tayassu pecari* (IBUNAM-26406 e IBUNAM-36703).

No obstante, morfológicamente el ejemplar descrito comparte con el material de comparación la ausencia de la sínfisis mandibular, alveolos dentales con forma de ocho y la presencia de surcos

interalveolares en las paredes laterales, un estrangulamiento del hueso posterior a los caninos, un I₃ de reducido tamaño y una forma cuasitriangular en el canino, coincidiendo con lo reportado por Wright & Eshelman (1987) y Doughty (2016), difiriendo en la extensión del diastema entre el tercer incisivo y el canino.

Aunque la procumbencia es una característica de este grupo, ésta no es específica de ellos; por ejemplo, algunos rumiantes como *Blastomeryx* y *Leptomeryx* presentan esta morfología dental, además de la ausencia de un diastema entre los incisivos y el canino. Sin embargo, el tamaño y la robustez del canino denotan que éste era de tipo caniforme, no incisiforme como en el caso de estos rumiantes (Matthew, 1908; Scott & Jepsen, 1940; Taylor & Webb, 1976).

Con respecto al diastema entre el tercer incisivo y el canino, en los tayasuidos la presencia de éste varía entre los miembros del grupo, por ejemplo, "*Cynorca*" *occidentale* carece de dicho diastema (MacFadden *et al.*, 2010), al igual que algunos de los ejemplares de *Pecari tajacu* (IBUNAM-16518 e IBUNAM-37332). No obstante, se observó la presencia de este pequeño diastema en otro ejemplar de *P. tajacu* (IBUNAM-11541), al igual que en *Tayassu pecari* (IBUNAM-26406 e IBUNAM-36703) y *Prosthennops* cf. *P. serus* (Figura 55).

Por último, debido al bajo estado de preservación del fósil, así como a la ausencia de elementos con un mayor peso diagnóstico, se ha optado asignar la identificación como conferido a Tayassuidae.



Figura 55. Comparación del ejemplar FV07-270B-17, sínfisis mandibular referida a Tayassuidae con la sínfisis mandibular de *Tayassu pecari* (IBUNAM-36703) y *Pecari tajacu* (IBUNAM-37332 e IBUNAM-16518). Escala: 20 mm.

SISTEMÁTICA

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Suborden Tylopoda Illiger, 1811

Familia Camelidae Gray, 1821

Subfamilia Aepycamelinae Webb, 1965

Género ?*Nothokemas* White, 1947

DENTADURA MANDIBULAR

Ejemplar FV07-13s/n-85

Tercer molar inferior izquierdo mayormente completo. Talón ausente por fractura. Raíz e hipoconúlido ausentes por fractura. Superficie oclusal completa. Parastílido sin desarrollar. Protostílido ausente. Metacónido mayormente completo, superficie adyacente con fracturas. Superficie oclusal de metacónido perdida. Metastílido sin desarrollar. Fosa del trigónido poco profunda. Cingúlido anterior ausente. Protocónido completo y con forma de “V” dirigido hacia la región posterior. Pliegue paleomerídico y ectostílido ausentes. Entocónido completo. Entostílido desarrollado. Fosa del talónido poco profunda. Hipocónido completo con forma de “V”. Cingúlido posterior ausente (Tabla 22, Figura 56).



Figura 56. Ejemplar FV07-13s/n-85, fragmento de tercer molar inferior izquierdo referido a ?*Nothokemas*. Vistas labial, lingual y oclusal, respectivamente. Escala: 30 mm.

Tabla 22. Medidas del ejemplar FV07-13s/n-85, fragmento del tercer molar inferior izquierdo referido a *?Nothokemas*.

Medidas	mm
Longitud antero-posterior	21.4*
Longitud transversa del lóbulo anterior	10.6
Longitud transversa del lóbulo posterior	9.9
Altura del metacónido	20.8

*Medida incompleta, obtenida a partir del primer y segundo lóbulo.

Discusión. Originalmente, este ejemplar fue identificado como un tercer molar de *Dromomeryx* sp. (Dromomerycidae); sin embargo, los terceros molares de esta familia se caracterizan por la presencia de cingúlidos, desarrollo variable del pliegue paleomerídico, ectostílidos y un talón con bicúspides (Whistler, 1984; Janis & Manning, 1998b; Prothero & Liter, 2008), mismas que se observaron en *P. hemphillensis* (UF 97267) y *P. hamiltoni* (UF 27217). En cambio, si se compara con las características morfológicas de este ejemplar: un bajo desarrollo del mesostílido (prácticamente ausente), ausencia de cingúlido anterior, posterior y de ectostílidos, la identificación original es completamente contradictoria.

De igual manera, al compararse con la Familia Moschidae, también presente durante el Bartsoviano americano, se observa que la ausencia del metastílido y de los cingúlidos en el ejemplar oaxaqueño se opone a las características de esta familia (Matthew, 1908; Webb, 1998b). Vislobokova & Lavrov (2009) mencionan que *Moschus grandaevus* presenta columnas suaves en la superficie lingual del metacónido y entocónido, además de un entostílido poco desarrollado, las cuales se presentan en el ejemplar FV07-13s/n-85, y en otros miembros norteamericanos de esta familia, como son *Parablastomeryx floridanus* (UF 154290, 5678 y 10950) y *B. marshi* (UF/FGS 5011).

La ausencia de estructuras accesorias en los molares es característica de los antilocápridos (Janis & Manning, 1998a), no obstante, al compararse el tamaño de este ejemplar, pese a estar incompleto, se observa que es mucho mayor que *H. simpsoni*, *C. subarizonensis*, *C. tauntonensis* y *S. garciae* (Figura 57), y que el de las Familias Dromomerycidae y Moschidae (Figuras 58 y 59).

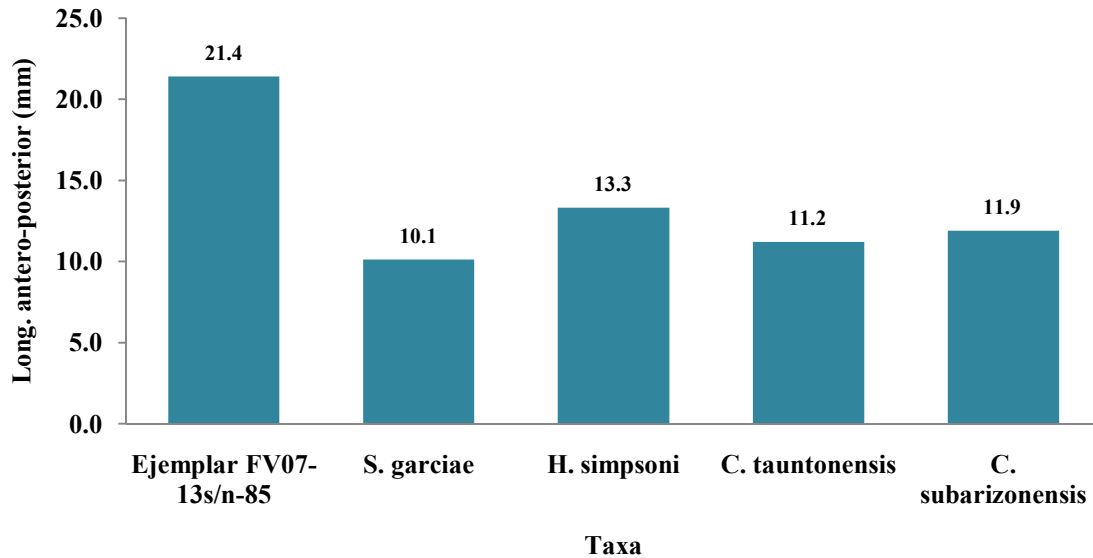


Figura 57. Comparación de la longitud antero-posterior del ejemplar FV07-13s/n-85, tercer molar inferior izquierdo (excluyendo el talón) referido a ?*Nothokemas* con respecto a Antilocapridae. *Subantilocapra garciae* (UF 237878), *Hexameryx simpsoni* (UF 17707), *Capromeryx tauntonensis* (Jiménez-Hidalgo *et al.*, 2004) y *C. arizonensis* (UF 224457).

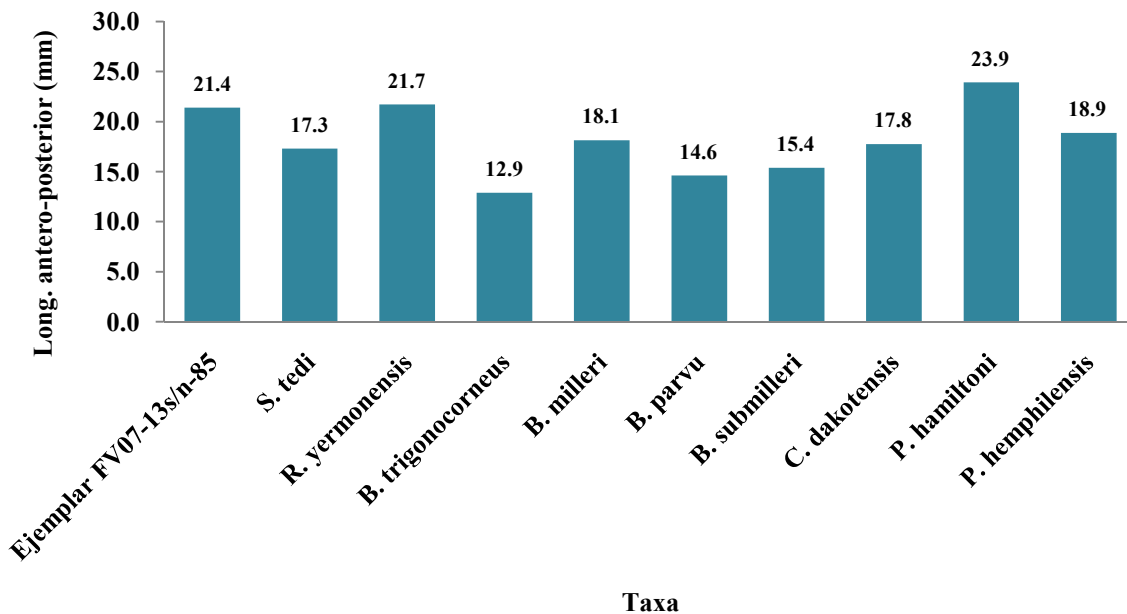


Figura 58. Comparación de la longitud antero-posterior del ejemplar FV07-13s/n-85, tercer molar inferior izquierdo (excluyendo el talón) referido a ?*Nothokemas* con respecto a Dromomerycidae. *Sinclairiomeryx tedi*, *Rakomeryx yermonensis*, *Barbouromeryx trigonocorneus*, *Bouromeryx milleri*, *B. submilleri*, *Cranioceras dakotensis* (Prothero & Liter, 2008), *Pediomeryx hamiltoni* (UF 27217 y UF 27122) y *P. hemphillensis* (UF 69945 y UF 97267).

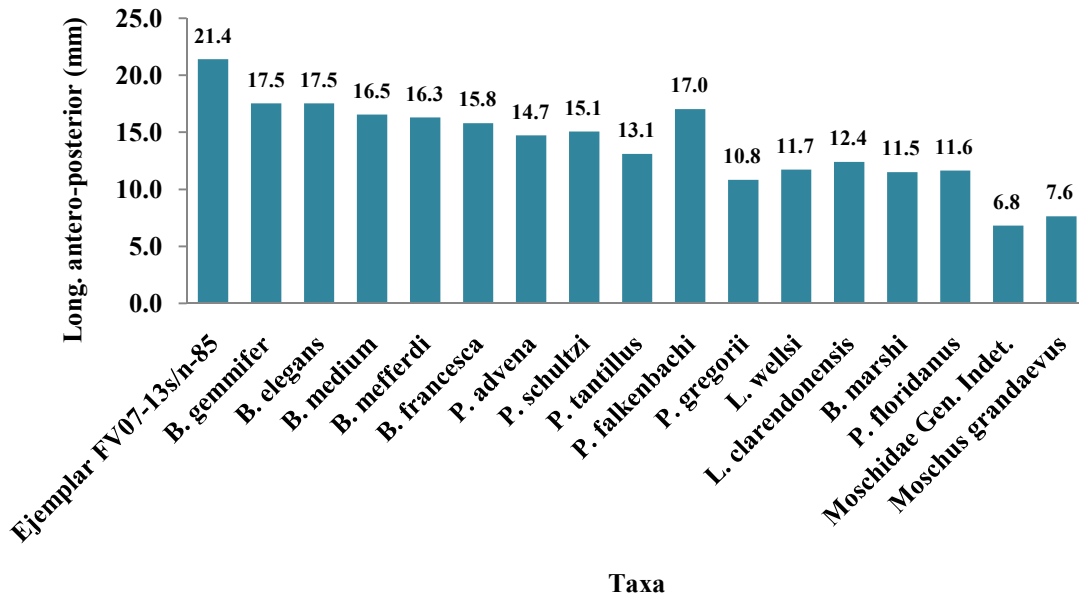


Figura 59. Comparación de la longitud antero-posterior del ejemplar FV07-13s/n-85, tercer molar inferior izquierdo (excluyendo el talón) referido a *Nothokemas* con respecto a Moschidae. *Blastomeryx gemmifer*, *B. elegans*, *B. medium*, *B. mefferdi*, *B. francesca*, *B. marshi* (UF/FGS 5011), *Pseudoblastomeryx advena*, *P. schultzi*, *P. tantillus*, *P. falkenbachi*, *P. gregorii*, *Longirostromyx wellsi*, *L. clarendonensis* (Prothero, 2008), *Parablastomeryx floridanus* (UF/FGS 5678, 10950; UF 45501, 154290) y un moschido sin identificar (UF 180203).

En cambio, si se compara el tamaño de este mismo ejemplar con el de los camélidos, se observa que pese a la amplia variación morfológica presente en este grupo, existen generos cuyos tamaños no difieren excesivamente del molar aquí descrito (Figura 60). De estos géneros, se ha reportado previamente la posible presencia de *Oxydactylus*, *Procamelus*, *Pliauchenia*, *Protolabis* y *Miolabis* para el Bartsoviano oaxaqueño (Tabla 35, p. 140). Así, al compararse los tamaños de estos géneros con los del molar de El Camarón, se observa que estos son mucho más grandes que el ejemplar trabajado, a excepción *O. exilis*, el cual tiene un tamaño mucho más pequeño que el de sus congéneres *O. longipes* y *O. brachyodontus*; sin embargo, morfológicamente se tienen muy pocos datos sobre ellos como para hacer una comparación más detallada.

A pesar de esto, se observa que por lo menos los tamaños no difieren considerablemente de *Nothokemas floridanus*, *Michenia agatensis* y *Pleiolama vera*. Para el caso de *M. agatensis*, Frick & Taylor (1971) reportan que esta especie se caracteriza por presentar metastílicos fuertes, mientras que el resto de los estílicos están muy reducidos, además de tener una costilla vertical en el metacónido y entocónido. De estas características, el ejemplar FV07-13s/n-85 sólo se asemeja a *M. agatensis* por la presencia de las costillas verticales, difiriendo por poseer un entostílico

desarrollado en lugar del metastílido. Con respecto a *P. vera*, el ejemplar aquí descrito difiere del UF/TRO 1495 por la ausencia del metastílido, además de carecer de costillas linguales fuertes en el parastílido y metastílido.

Como se observa en la figura 60, es *N. floridanus* la especie que más se asemeja a este molar en tamaño, y también en morfología. Al compararse con los ejemplares UF/FGS 5238, UF 199594, 223913 y 278074, se observa que este camélido presenta una costilla vertical en el metacónido y entocónido sobre la superficie lingual, estílicos muy reducidos, y carece de ectostílicos, aunque la presencia de estos últimos es variable (Maglio, 1966; Frailey, 1978; Albright, 1999), características observadas en el ejemplar oaxaqueño.

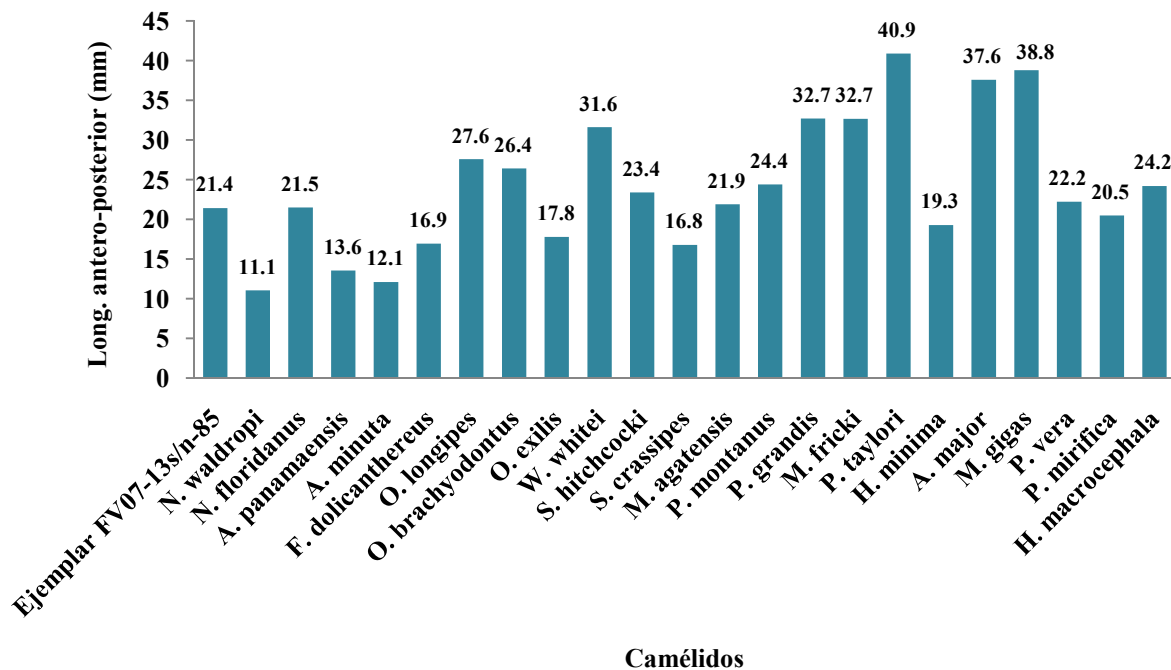


Figura 60. Comparación de la longitud antero-posterior del ejemplar FV07-13s/n-85, tercer molar inferior izquierdo (excluyendo el talón) referido a *Nothokemas* con respecto a Camelidae. *Nothokemas waldropi* (UF 23927), *N. floridanus* (UF/FGS 5238, UF 223913, 278074), *Aguascalientia panamaensis* (UF 236939, 246836, 254124, 257196, 257198), *A. minuta* (UF 254113), *Floridatragulus dolicanthereus* (UF 271333), *Oxydactylus longipes* y *O. brachyodontus* (Peterson, 1904), *O. exilis* (Matthew & Macdonald, 1960), *Wyomylus whitei* (Cassiliano, 2008), *Stenomylus hitchcocki* y *S. crassipes* (Loomis, 1910), *Michenia agatensis* (Frick & Taylor, 1971), *Protolabis montanus* (Matthew, 1901), *Procamelus grandis* (UF 38339, 38343, 114702), *Miolabis fricki* y *Paramiolabis taylori* (Kelly, 1992), *Hemiauchenia minima* (UF 39057), *Aepycamelus major* (UF 154957), *Megatylopus gigas* (UF 12949), *Pleiolama vera* (UF/TRO 1495), *Palaeolama mirifica* (UF/TRO 6000) y *H. macrocephala* (UF/TRO 3792).

De acuerdo con Honey y colaboradores (1998) y la base de datos Fossilworks, el registro estratigráfico del género abarca desde el Mioceno Temprano (Arikareano Tardío) hasta el Mioceno Medio (Bartsoviano), intervalo de tiempo al que corresponde esta misma fauna, avalando la identificación realizada. Sin embargo, de acuerdo con los trabajos realizados por Maglio (1966), Patton (1969), Frailey (1978) y Albright (1999), el talón del tercer molar de este género se caracteriza por presentar una sola cúspide, además de un solapamiento del entocónido (entostílido) con el hipoconúlido. Debido a la ausencia del talón, se ha optado por dejar en duda la identificación del ejemplar.

Finalmente, este ejemplar había sido identificado previamente como *Dromomeryx*, y fue utilizado para incluir a este género como parte de la fauna El Camarón, por lo que se recomienda modificar los listados faunísticos sustituyendo a este género por la identificación realizada en el presente trabajo.

Orden ?Carnivora

SISTEMÁTICA

Orden ?Carnivora Bowdich, 1821

FALANGES

Ejemplar FV07-282B.2-64

Falange en excelente estado de preservación. Epífisis proximal con proceso triangular en superficie dorsal. Faceta proximal cóncava dividida por una cresta ligeramente desarrollada. Diáfisis curvada hacia dorsal. Superficie plantar/palmar ligeramente aplanada. Epífisis distal menos ancha que la proximal. Cóndilos distales ligeramente redondeados y dirigidos hacia posterior. Fosas laterales para inserción de ligamento completas (Tabla 23, Figura 61).



Figura 61. Ejemplar FV07-282B.2-64, falange referida a ?Carnivora.
Vistas dorsal, palmar o plantar, lateral y proximal. Escala: 15 mm.

Tabla 23. Medidas del ejemplar FV07-282B.2-64, falange referida a Carnívora.

Medidas	mm
Longitud máxima	23.0
Anchura máxima de epífisis proximal	9.0
Anchura máxima de epífisis distal	6.5
Anchura mínima de la diáfisis	5.2
Espesor máximo de epífisis proximal	7.7

Discusión. Al compararse este ejemplar con las falanges de *Puma yagouarundi* (IBUNAM-27506, IBUNAM-46957 e IBUNAM-48216), *Panthera onca goldmani* (IBUNAM-34924), *Canis lupus bayleyi* (IBUNAM-24555), *Ursus americanus* (IBUNAM-36974), *Eira barbara senex* (IBUNAM-4160), *Taxidea taxus berlandieri* (IBUNAM-37132) y *Procyon lotor hernandezi* (IBUNAM-42926 e IBUNAM-16010), se observa que este ejemplar coincide con la mayoría de las características morfológicas de los carnívoros; es decir, hueso alargado y cóndilos redondeados, difiriendo de la presencia de un par de tubérculos distales sobre la superficie posterior próximos a los cóndilos, característica observada en todos los ejemplares consultados.

Morfológicamente, el ejemplar parece corresponder a una falange proximal; sin embargo, difiere del plan general de este hueso en la presencia de una cresta en la faceta proximal, además de la presencia del proceso dorso-proximal y la falta de los cóndilos posteriores desarrollados y de una fosa para la inserción de los sesamoideos, es decir, presenta una articulación proximal de una falange medial.

El tamaño del hueso sugiere que éste pudo corresponder a un carnívoro mediano. De acuerdo con Jiménez-Hidalgo (2000) y Ferrusquía-Villafranca (2003), la fauna de El Camarón cuenta con la presencia de mustélidos como *Leptarctus* y *Plionictis oaxacaensis*. De éstos, se considera que *Leptarctus* presentaba tamaños medianos; sin embargo, estas aproximaciones han sido realizadas a partir del cráneo debido a que todavía no se conoce el esqueleto (Korth & Baskin, 2009); en cambio, *P. oaxacaensis* correspondía a un mustélido de tamaño pequeño. No obstante, Jiménez-Hidalgo (2000) reporta la presencia de falanges proximales de tamaño pequeño con facetas proximales divididas por una cresta a las que asocia con *P. oaxacaensis*, como en el caso de este ejemplar. Pero, ante la falta de más información sobre este grupo, se ha optado por mantener en duda la identificación taxonómica de este ejemplar.

Orden Perissodactyla

SISTEMÁTICA

Orden Perissodactyla Owen, 1848

Suborden Hippomorpha Wood, 1937

Familia Equidae Gray, 1821

DENTADURA MAXILAR

Ejemplar FV07-268-113

Ectolofos de molariforme superior. Se preservan mesostilo y metastilo. Mesostilo reconocible por presentar un desarrollo del esmalte adyacente a la costilla de manera oblicua formando una concavidad rellena de cemento. Metastilo identificado por giro en 90° del ectolofos (Tabla 24, p. 102; Figura 62).

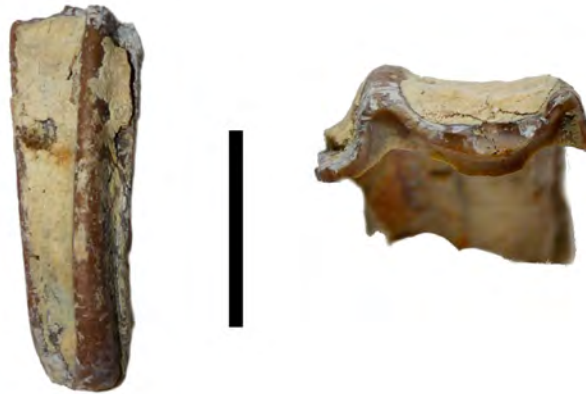


Figura 62. Ejemplar FV07-268-113, ectolofos referidos a Equidae.
Vistas labial y oclusal. Escala: 20 mm.

Ejemplar FV07-277-136

Fragmento de ectolofos. Conserva el parastilo y mesostilo. Por la forma del ejemplar, se considera que el diente era de un équido de talla pequeña (Tabla 24, Figura 63).



Figura 63. Ejemplar FV07-277-136, ectolofos referidos a Equidae.
Vistas labial y oclusal. Escalas: 15 mm.

Ejemplar FV07-277-137

Ectolofa de pequeño tamaño. Conserva parastilo y parte de mesostilo (Tabla 24, Figura 64).



Figura 64. Ejemplar FV07-277-137, ectolofa referido a Equidae.
Vistas labial y oclusal. Escala: 4 mm.

Tabla 24. Medidas de los ejemplares FV07-268-113, FV07-277-136 y FV07-277-137, ectolofos referidos a Equidae en milímetros (mm).

Medidas	FV07-268-113	FV07-277-136	FV07-277-137
Longitud de metastilo a ápice de la raíz	39.7	—	—
Longitud de mesostilo a ápice de la raíz	41.4	23.7	9.0
Longitud de metastilo a mesostilo	9.4	—	—

Ejemplar FV07-267-3

Molariforme derecho en estado regular de preservación. Superficie oclusal muy deteriorada e incompleta. Fracturas en superficies anterior, posterior, labial y lingual. Parastilo ausente. Mesostilo y metastilo conservados pero bastante intemperizados. Paracono perdido. No se distingue límite entre metacono y postfoseta. Prefoseta y protoselene ausentes. Protocono conservado, presenta forma elongada y sin espolón. Plicaballín de asa simple muy desarrollado, su ápice toca el margen del protocono. Postfoseta poco visible, se conserva parte de los márgenes de esmalte. Muesca hipoconal e hipocono ausentes por fractura (Tabla 25, Figura 65).

Tabla 25. Medidas del ejemplar FV07-267-3, molariforme superior derecho referido a Equidae.

Medidas	mm
Longitud antero-posterior	—
Longitud transversa	17.8
Diámetro antero-posterior del protocono	5.0
Diámetro transverso del protocono	2.0
Relación longitud antero-posterior/Anchura transversa del protocono	2.5
Número de plicaciones	—
Altura del molariforme	40.3



Figura 65. Ejemplar FV07-267-3, molariforme superior derecho referido a Equidae.
Vistas lateral y oclusal. Escala: 15 mm.

Ejemplar FV07-277-138

Fragmento de superficie oclusal. Se conserva el plicaballín y parte de protocono. Plicaballín de asa simple. Dado el patrón de esmalte, se infiere que posiblemente el protocono se unía al protoselene (Figura 66).



Figura 66. Ejemplar FV07-277-138, fragmento de molariforme superior referido a Equidae.
Escala: 10 mm.

Ejemplar FV07-282B.1-63

Fragmento de molariforme, posiblemente izquierdo. Únicamente se conserva una de las fosetas y el respectivo cono. Bordes de esmalte de la foseta perdidos. Con dos plicaciones (Figura 67).



Figura 67. Ejemplar FV07-282B.1-63, fragmento de molariforme superior referido a Equidae,
nótese su fuerte desgaste. Escala: 10 mm.

Discusión. Debido al grado de preservación de las piezas dentales descritas y el número reducido de estructuras conservadas, no fue posible identificar taxonómicamente a estos fósiles más allá de la categoría de familia. Las estructuras preservadas en estos ejemplares, como el plicaballín, las plicaciones de las fosetas y la forma elongada del protocono, pese a ser consideradas para la identificación taxonómica de équidos (*i.e.*, Hulbert, 1982), varían en cuanto a su permanencia en el diente, pudiendo presentarse a lo largo de toda la vida del individuo, o bien, estar presentes durante cierto tiempo, desapareciendo conforme se desgasta la corona. Cabe señalar que estas estructuras son rasgos compartidos entre los distintos géneros de équidos reportados para El Camarón (Tabla 35, p. 140), restringiendo todavía más la posibilidad de identificar entre los diferentes géneros presentes en esta fauna. Sin embargo, si se comparan estas piezas dentales, se observa que se cuenta con dientes de caballos de diferentes tamaños (Tablas 24 y 25), encontrándose molariformes tipo “merychippino” braquidontos (FV07-277-136 y FV07-277-137) e hipsodontes (FV07-267-3 y FV07-268-113), pero mucho más tardíos, y también similares a *Cormohipparion* (más robustos). Así, se reconocen por lo menos la presencia de dos géneros distintos de caballo, similares a los ya reportados.

VÉRTEBRAS

Ejemplar FV07-271-272-16

Sexta vértebra lumbar de équido. Ejemplar incompleto. Arco neural perdido. Cuerpo vertebral y procesos transversos preservados. Procesos transversos incompletos. Superficie anterior de cuerpo vertebral convexa con forma de corazón: ligeramente alargado dorsoventralmente y borde dorsal cóncavo. Superficie posterior cóncava y de forma elipsoidal con borde dorsal plano. Dorsalmente, piso de canal neural se expande lateralmente hacia posterior. Cresta ventral reducida, perdiéndose hacia posterior. Bordos laterales ligeramente cóncavos, con presencia de crestas y fosas oblicuas anteriores proximales a la cresta ventral. Procesos transversos aplanados dorsoventralmente. Facetas intertransversas anteriores convexas, redondeadas y no muy grandes. Facetas para articulación con alas del sacro mayormente conservadas. Superficies convexas con bordes deteriorados. Escotaduras posteriores bien desarrolladas (Tabla 26, Figura 68).

Tabla 26. Medidas del ejemplar FV07-271-272-16, sexta vértebra lumbar referida a Equidae.

Medidas	mm
Longitud antero-posterior del cuerpo vertebral	46.7
Anchura de la superficie anterior del cuerpo vertebral	42.3
Espesor del cuerpo vertebral	29.2



Figura 68. Ejemplar FV07-271-272-16, sexta vértebra lumbar referida a Equidae.
Vistas anterior, posterior y dorsal respectivamente. Escala: 100 mm.

Discusión. Hay trabajos que incluyen la descripción de los elementos poscraneales de los équidos (Ferrusquía-Villafranca, 1990a; Hulbert & MacFadden, 1991); pero son mucho más abundantes los enfocados en el esqueleto craneal (Quinn, 1955; Downs, 1961; MacFadden, 1984; Hulbert, 1988). Sin embargo, las características morfológicas del caballo actual son reconocibles en los équidos prehistóricos.

De acuerdo con Chauveau & Arloing (1903), Getty (2005) y Köning & Liebich (2011), la sexta vértebra lumbar se caracteriza por presentar una disminución en la profundidad (eje vertical) del cuerpo vertebral, mientras que la anchura (eje horizontal) se incrementa, además de presentar una cresta ventral muy reducida. Con respecto a los procesos transversos, las facetas posteriores para la articulación con las alas del sacro coinciden con las descritas para la sexta vértebra lumbar, las cuales son alargadas lateralmente, además de cóncavas, seguidas de las escotaduras que las separan del cuerpo vertebral.

Tal y como se mencionó, poco se ha descrito y mencionado sobre las características de los huesos poscraneales de los linajes antiguos de caballo; además, considerando que para esta fauna se conocen aproximadamente siete especies de caballo repartidos en cinco géneros (Tabla 35, p. 140), no es posible asignar a este ejemplar un género en particular, por lo que se mantiene la identificación hasta el nivel de familia.

RADIO

Ejemplar FV07-268-114

Extremo medial de epífisis distal de radio izquierdo. Superficie anterior convexa. Surco para tendón abductor largo de los dedos bien preservado, al igual que parte del surco para el tendón extensor carporradial. Apófisis estiloides medial reducida. Superficie posterior perdida en su mayoría. Cresta transversa parcialmente conservada. Superficie articular distal incompleta. En vista distal, superficie articular para el carpo radial incompleta. En anterior, la faceta es cóncava, mientras que hacia posterior asciende similar a un cóndilo, descendiendo en una fosa próxima a la cresta transversa. Lateralmente, tuberosidad para inserción del ligamento colateral medio de la articulación del carpo completo. Tuberosidad bien desarrollada (Figura 69).

Ejemplar FV07-268-115

Extremo lateral de epífisis distal de radio izquierdo. Superficie anterior conserva parte del surco para el tendón del extensor común de los dedos. Apófisis estiloides lateral bien conservada. Superficie posterior perdida en su mayoría por fractura del hueso. No se distingue la cresta transversa. Superficie articular distal incompleta. Carillas para huesos carpiano cúbito y accesorio presentes. Carilla para hueso carpiano cúbito se eleva similar a un cóndilo, desviándose ligeramente hacia lateral, posteriormente desciende a una pequeña faceta convexa. Lateralmente, tuberosidad para inserción del ligamento colateral lateral de la articulación del carpo conservado. Tuberosidad bien desarrollada, sobresaliendo del borde lateral (Figura 69).

Discusión. Se considera que los dos ejemplares previamente descritos corresponden a un mismo hueso. Éstos no pueden ser unidos para restauración debido a que se carece de la región media del radio. Tanto el ejemplar FV07-268-114 como el FV07-268-115 presentan las características anatómicas establecidas por Chauveau & Arloing (1903), Getty (2005) y Köning & Liebich (2011) para la tróclea del radio de un équido. Dado el tamaño que presenta este ejemplar, probablemente corresponda a un ejemplar de talla chica o mediana. Sin embargo, debido a la falta de más material e información del esqueleto poscranial de los équidos miocénicos, la identificación taxonómica se limita únicamente al nivel de familia.

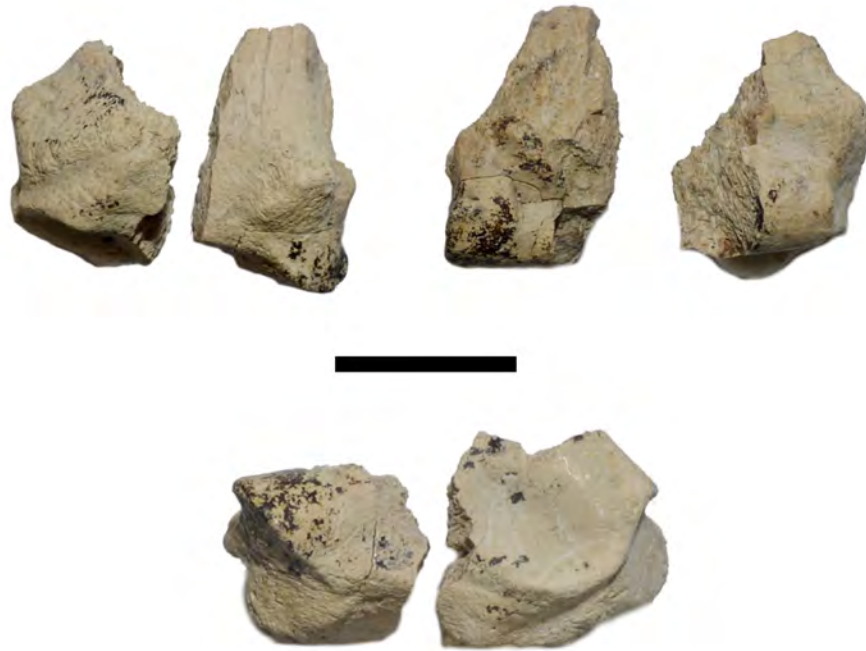


Figura 69. Ejemplares FV07-268-114 y FV07-268-115, epífisis distal de radio izquierdo referido a Equidae. Vistas anterior, posterior y distal respectivamente. Escala: 20 mm.

SISTEMÁTICA

Orden Perissodactyla Owen, 1848
Suborden Hippomorpha Wood, 1937
Familia Equidae Gray, 1821
Género cf. *Merychippus* Leidy, 1856

DENTADURA MAXILAR

Ejemplar FV07-271-272-12

Molariforme izquierdo. Superficie oclusal mayormente completa. Raíz fracturada. Ectolofos, completos. Superficies anterior y lingual fracturadas. Parastilo, mesostilo y metastilo bien definidos. Estilos redondeados. Crestas de paracono y metacono muy marcadas. Prefoseta sin pliprotolofos. Prefoseta con plicación simple en borde posterior. Protolofos incompletos por fractura. Muesca preprotoconal perdida. Protocono incompleto, aparentemente de forma ovalado. No se reconoce si el protocono es aislado o unido al protolofos. Plicaballín de asa simple marcado y reducido. Postfoseta ligeramente comprimida labio-lingualmente. Plipostfoseta y plihipostilos simples. Hipocono reducido, oblicuo y unido a metalofos, distinto a protocono. Muesca hipoconal abierta (Tabla 27, p. 110; Figura 70).



Figura 70. Ejemplar FV07-271-272-12, molariforme superior izquierdo referido a cf. *Merychippus*. Vistas lateral y oclusal. Escala: 15 mm.

Ejemplar FV07-272-19

Molariforme derecho. Superficie oclusal mayormente completa. Raíz fracturada. Ectolofos mayormente completos. Superficie posterior fracturada en lingual. Para-, meso- y metastilos fracturados. Crestas de paracono y metacono marcadas. Fosetas comprimidas labio-lingualmente. Prefoseta completa. Pliprotolofos ausentes. Presencia de 2 plicaciones muy reducidas y una más desarrollada en borde posterior de pliprefoseta. Protolofos fracturado. Muesca preprotoconal perdida.

Protocono incompleto, posiblemente de forma ovalada. No se distingue unión entre protocono y protolofo. Plicaballín de asa simple reducido y bien marcado. Postfoseta con dos plicaciones simples en borde anterior. Plipostfoseta muy reducida. Plihipostilo ausente. Hipocono fracturado, oblicuo y unido a metalofo. Muesca hipoconal muy reducida y ligeramente abierta (Tabla 27, Figura 71).

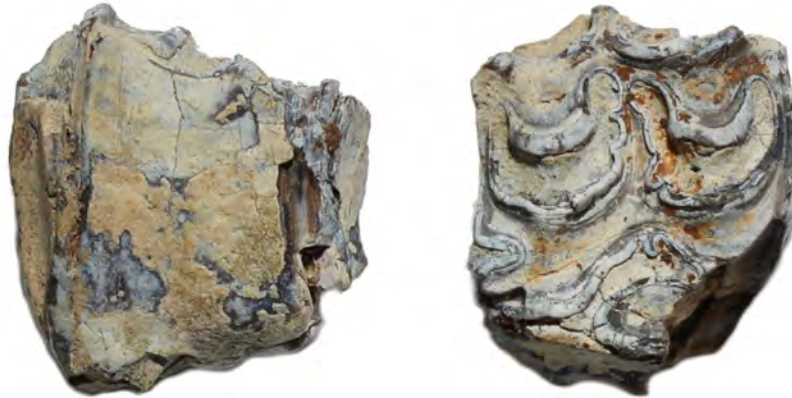


Figura 71. Ejemplar FV07-272-19, molariforme superior derecho referido a cf. *Merychippus* sp. Vistas lateral y oclusal. Escala: 15 mm.

Ejemplar FV07-282D.1-70

Molariforme derecho de un ejemplar juvenil. Superficie oclusal con bajo desgaste. Patrones de esmalte muy reducidos. Cresta longitudinal anterior formada. Parte posterior de superficie oclusal plana. Parastilo, mesostilo y metastilo presentes. Parastilo más elevado con proyección anterolabial. Mesostilo aplanado y poco prominente. Metastilo reducido sin terminar de formarse. Prefoseta y postfoseta sin terminar de formarse. Bordes labiales y linguales de fosetas únicamente presentes. Protoselene cerrado y aislado, presenta forma de media luna. Hipocono aislado y cerrado. Muesca hipoconal y preprotoconal sin haberse formado. No se presenta plicaballín u otra plicación. Protoselene, protocono e hipocono con fuertes proyecciones, pero sin unirse ni terminar de formarse (Tabla 27, Figura 72).

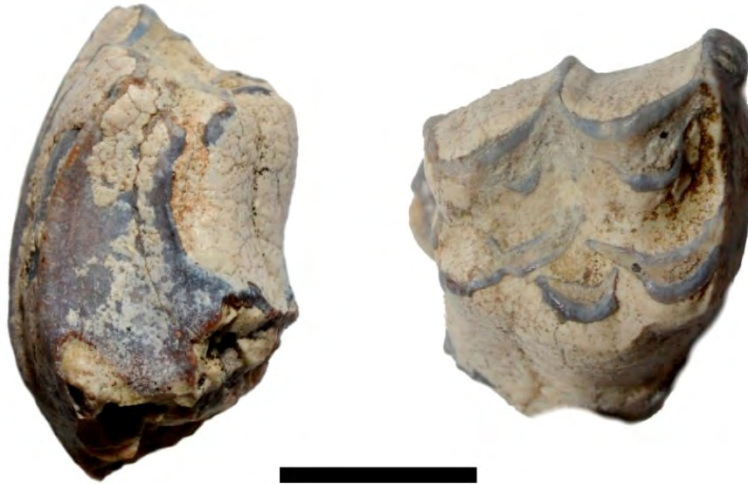


Figura 72. Ejemplar FV07-282D.1-70, molariforme superior derecho referido a un juvenil de cf. *Merychippus*. Vistas lateral y oclusal. Escala: 10 mm.

Tabla 27. Medidas de los ejemplares FV07-271-272-12, FV07-272-19 y FV07-282D.1-70, molariformes superiores referidos a cf. *Merychippus* en milímetros (mm).

Medidas	FV07-271-272-12	FV07-272-19	FV07-282D.1-70
Longitud antero-posterior	18.9	18.0	15.9
Longitud transversa	17.6	18.4	13.0
Diámetro antero-posterior del protocono	5.8	5.0*	3.2
Diámetro transverso del protocono	4.9*	3.7*	1.6
Relación diámetro antero-posterior/transverso del protocono	1.8	1.4	2.0
Número de plicaciones	3	5	—

*Medidas aproximada

Discusión. Al compararse las medidas morfométricas de los molariformes descritos con las reportadas para otros équidos de Oaxaca, se observa que los tamaños de estos fósiles son menores a los establecidos para los équidos reportados para El Camarón (Figura 73).

Morfológicamente, se observa que el diente FV07-271-272-12 presenta un grado de hipsodancia mayor al FV07-271-272-19; pero ninguno de los dos puede considerarse molares fuertemente hipsodontos, sino más bien de tipo mesodonto o subhipsodonto, al igual que el molariforme del juvenil (FV07-282D.1-70). El tipo de diente observado para estos tres ejemplares es un rasgo que caracteriza al Género *Merychippus* (Osborn, 1918; Woodburne, 2003); en cambio, los otros géneros de équidos, aquí comparados, presentan molares hipsodontos (Quinn, 1955; MacFadden, 1998).

El resto de las características morfológicas observadas para los dientes FV07-271-272-12 y FV07-272-19, como son la forma ovalada del protocono, la ausencia del pliprotolofa, plicación

simple de las prefosetas, el desarrollo y apertura de la muesca hipoconal, pese a estar consideradas para la diagnosis de los géneros de équidos, se comparten con los Equini reportados para El Camarón (*Merychippus*, *Pliohippus* y *Calippus*), además de que estos rasgos varían conforme al desgaste dental (Hulbert, 1988; Hulbert & MacFadden, 1991; Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca-2006, 2010).

Con respecto al molar del juvenil, no es posible asignarlo dentro de las categorías de edad establecidas por Van Valen (1964) para *M. primus*. Esto debido a que cada diente tiene un tiempo de erupción y por tanto, un grado de desgaste diferente a los demás molares. Debido a esto, y considerando el bajo grado de hipsodoncia, se ha identificado a este ejemplar como cf. *Merychippus*.

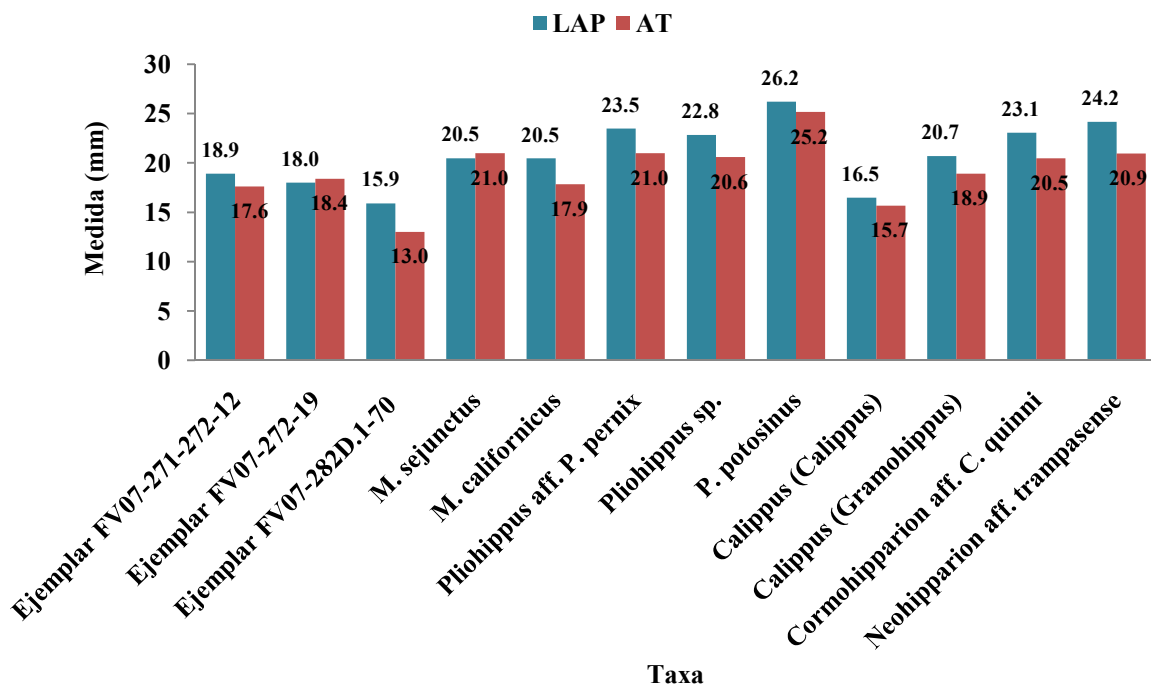


Figura 73. Comparación de la longitud antero-posterior (LAP) y anchura transversa (AT) de los ejemplares FV07-271-272-12, FV07-271-272-19 y FV07-282D.1-70, molariformes superiores referidos a cf. *Merychippus* con respecto a otros équidos. *Merychippus sejunctus* (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2006), *M. californicus* (Bravo-Cuevas, 2000; Kelly & Stewart, 2008), *Pliohippus* aff. *P. pernix* (Bravo-Cuevas, 2000), *Pliohippus* sp. (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2010), *P. potosinus* (Ferrusquía-Villafranca et al., 2014), *Calippus* (*Calippus*) (Hulbert, 1988; Bravo-Cuevas, 2000), *Calippus* (*Gramohippus*) (Hulbert, 1988), *Cormohipparion* aff. *C. quinni* (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2008) y *Neohipparion* aff. *N. trampasense* (Bravo-Cuevas, 2000).

DENTADURA MANDIBULAR

Ejemplar FV07-271-272-13

Molariforme derecho. Superficie oclusal completa en su mayoría. Raíz fracturada. Paralófidio con ápice muy agudo y de base ancha, ligeramente reducido. Protocónido ovalado, elongado hacia labial. Sin protostílido. Metafléxico reducido, dirigido hacia posterior con forma de “V”. Complejo metacónido-metastílido expandido pero no elongado. Metacónido y metastílido distinguibles entre sí, muy abiertos y con forma angular. Metacónido más amplio y elevado que metastílido. Linguafléxico de reducido tamaño. Antistmo y postistmo muy amplios. Postistmo más estrecho que antistmo. Ectofléxico profundo, ápice próximo al límite entre metacónido y metastílido. Plicaballínido ausente. Hipocónido redondeado y expandido hacia antero-posterior, levemente proyectado hacia labial. Plientofléxico de asa simple. Entocónido angular. Hipoconúlido fracturado, quizás separado de entocónido (Tabla 28, p. 117; Figura 74).



Figura 74. Ejemplar FV07-271-272-13, molariforme inferior derecho referido a cf. *Merychippus*. Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm.

Ejemplar FV07-271-272-14

Molariforme derecho incompleto. Superficie oclusal sin borde anterior. Raíz fracturada. Paralófidio perdido. Protocónido incompleto, levemente proyectado hacia lingual. Se desconoce la presencia/ausencia de protostílido. Metafléxico superficial, extendido hacia posterior. Posible presencia de plimetafléxico. Complejo metacónido-metastílido elongado. Metacónido y metastílido reconocibles entre sí. Metacónido con forma subredondeada. Metastílido ovalado. Metastílido con abrasión en su superficie. Linguafléxico muy reducido. Antistmo y postistmo estrechos. Ectofléxico profundo, ápice toca límite entre metacónido y metastílido. Sin plicaballínido. Hipocónido subredondeado a ovalado. Entofléxico poco profundo, presenta laguna de esmalte. Plientofléxico de

asa simple muy desarrollado. Entocónido reducido y de forma ovalada. Hipoconúlido completamente separado de entocónido (Tabla 28, Figura 75).



Figura 75. Ejemplar FV07-271-272-14, molariforme inferior derecho referido a cf. *Merychippus*. Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm.

Ejemplar FV07-271-272-15

Fragmento de tercer molar derecho. Se preserva la región anterior. Superficie oclusal ausente, se observa el patrón de esmalte. Raíz fracturada. Paralófidio elongado y estrecho. Protoconónido redondeado y con una leve proyección hacia labial. Protostílido unido a protoconónido. Metafléxido dirigido hacia posterior. Bordes de protoconónido y metaconónido muy próximos, casi cerrando el extremo posterior del metafléxido. Complejo metaconónido-metastílido elongado. Metaconónido y metastílido muy separados. Metaconónido y metastílido ovalados. Linguafléxido posiblemente muy reducido (Figura 76).



Figura 76. Ejemplar FV07-271-272-15, fragmento de tercer molar inferior derecho referido a cf. *Merychippus*. Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm.

Ejemplar FV07-282D.3-72

Tercer molar inferior derecho en buen estado de preservación. Raíz ausente. Superficie oclusal con fracturas. Paralófidio ancho. Protocónido ovalado. Protostílido ausente. Metafléxico muy reducido, con forma de “V” y dirigido hacia posterior. Complejo metacónido-metastílido sin expandir y ligeramente elevado. Metacónido y metastílido muy unidos, pero reconocibles. Metacónido expandido hacia anterior y más grande que metastílido. Linguafléxico ausente por daños en el ejemplar. Antistmo más abierto que postistmo. Ectofléxico profundo y amplio. Plicaballínido ausente. Hipocónido redondeado a ovalado. Entofléxico reducido y poco profundo, presenta forma de “U”. Entocónido redondeado. Hipoconúlido distinguible y unido al talónido por istmo (Tabla 28, Figura 77).



Figura 77. Ejemplar FV07-282D.3-72, tercer molar inferior derecho de équido referido a cf. *Merychippus*. Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm.

Ejemplar FV07-282D.4-73

Primer molar inferior derecho incompleto. Se conserva únicamente región posterior. Parte de raíz conservada. Paralófidio, protocónido, metafléxico, metacónido, metastílido, linguafléxico ausentes. Parte de antistmo conservado, no se pueden definir sus características. Postistmo estrecho. Ectofléxico profundo y ancho. Plicaballínido ausente. Hipocónido redondeado a ovalado. Entofléxico reducido, poco profundo, dirigido hacia anterior y con forma de “U”. Entocónido de bordes angulares. Hipoconúlido muy reducido y poco distinguible. Borde posterior de complejo entocónido-hipoconúlido recto (Tabla 28, Figura 78).



Figura 78. Ejemplar FV07-282D.4-73, primer molar inferior derecho de équido referido a *cf. Merychippus*. Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm.

Ejemplar FV07-282D.5-74

Tres fragmentos dentales con parte de superficie oclusal. (a) Paralófidio posiblemente amplio. Metafléxido superficial, con forma de “V” y dirigido hacia posterior. Metacónido amplio y posiblemente expandido. (b) Fragmento cilíndrico. Posiblemente parte de protocónido o hipocónido. (c) Fragmento de región posterior. Entofléxido desarrollado y poco profundo. Plientofléxido rudimentario. Se preserva parte entocónido (Tabla 28, Figura 79).



Figura 79. Ejemplar FV07-282D.5-74, fragmentos de molariforme inferior referidos a *cf. Merychippus*. A. Fragmento de paralófidio, metafléxido y metacónido. B. Fragmento de protocónido o hipocónido. C. Borde posterior de metastílido y parte de entofléxido. Vista oclusal. Escala: 10 mm.

Ejemplar FV07-282E.1-75

Molariforme derecho incompleto. Únicamente se preserva la superficie labial. Protocónido ovalado. Sin protostílido. Ectofléxido moderadamente profundo y ancho. Sin plicaballínido. Hipocónido redondeado a subredondeado (Tabla 28, Figura 80).



Figura 80. Ejemplar FV07-282E.1-75, molariforme inferior derecho de équido referido a cf. *Merychippus*. Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm.

Ejemplar FV07-282E.2-76

Región posterior de molariforme derecho. Postistmo ligeramente abierto. Ectoflécido profundo y ancho. Sin plicaballínido. Hipocónido redondeado. Entoflécido reducido, dirigido hacia anterior y con forma de “V”. Entocónido fracturado (Tabla 28, Figura 81).



Figura 81. Ejemplar FV07-282E.2-76, fragmento posterior de molariforme inferior derecho referido a cf. *Merychippus*. Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm.

Tabla 28. Medidas de los ejemplares FV07-271-272-13, FV07-271-272-14, FV07-282D.3-72, FV07-282D.4-73, FV07-282D.5-74, FV07-282E.1-75 y FV07-282E.2-76, molariformes inferiores referidos a cf. *Merychippus* en milímetros (mm).

Medidas (longitud)	FV07-271-272-13	FV07-271-272-14	FV07-282D.3-72	FV07-282D.4-73	FV07-282D.5-74	FV07-282E.1-75	FV07-282E.2-76
Antero-posterior	17.2	17.1*	18.0	—	—	16.4*	—
Transversa del lóbulo anterior	9.6	8.6*	7.7	—	—	—	—
Transversa del lóbulo posterior	3.3	9.9	5.4	—	—	—	—
Complejo metacónido-metastílido	8.0	10.0	6.6	8.5*	—	—	—
Entofléxido	2.9	4.7	2.2	1.8*	3.4	—	1.5
Metacónido	3.7	3.8	2.7	—	—	—	—
Metastílido	2.5	3.6	1.3	—	—	—	—

*Medidas aproximadas.

Discusión. Como se observa en la figura 82, los molariformes mandibulares descritos corresponden a équidos de tamaños similares a *Calippus* y los merychippinos reportados para Oaxaca (*Merychippus* cf. *M. primus*, *Merychippus* cf. *M. sejunctus*, *M. californicus*; Bravo-Cuevas, 2000; Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2006).

Con respecto a la morfología dental, los ejemplares oaxaqueños presentan un bajo grado de hipsodoncia, difiriendo de la dentadura hipsodonta de *Calippus* (MacFadden, 1998), además de la morfología del metacónido y metastílido, que de acuerdo con Quinn (1955), son estructuras alargadas y separadas por un istmo persistente; en cambio, en los dientes descritos, tanto el metacónido como el metastílido presentan un bajo desarrollo en sentido antero-posterior, tamaños similares con formas redondeadas u ovaladas, separados en parte por un ectofléxido profundo (el ápice de esta estructura casi toca el borde lingual del complejo metacónido-metastílido), presentes en el Género *Merychippus* (Osborn, 1918; Woodburne, 2003; Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2006).

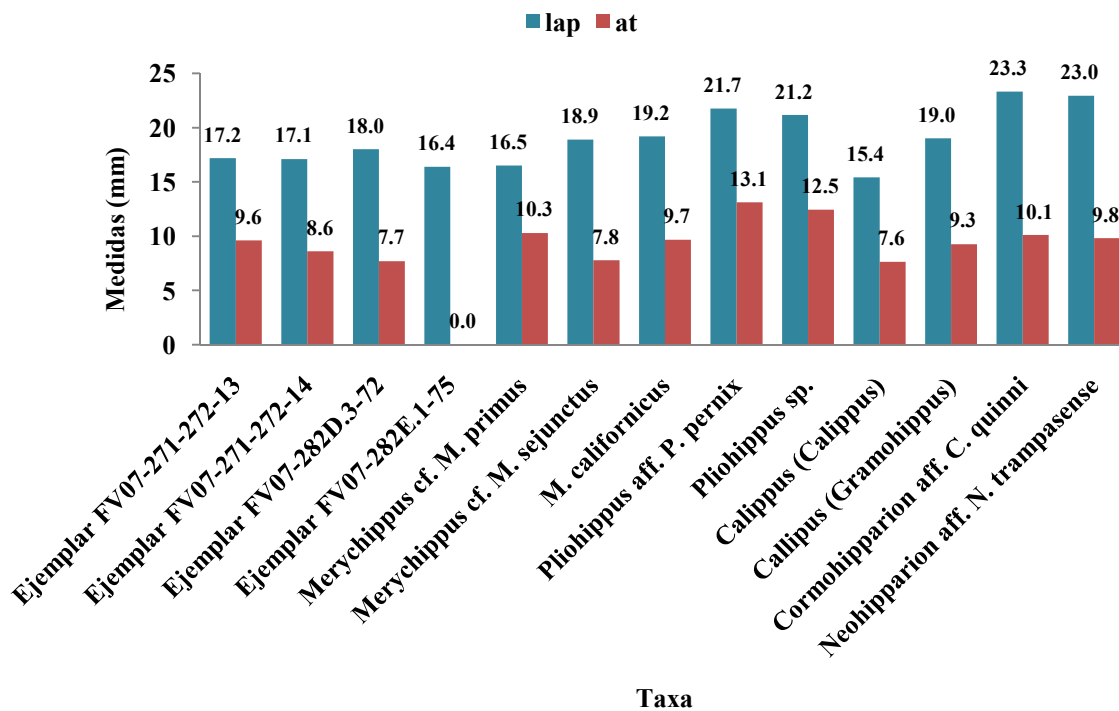


Figura 82. Comparación de la longitud antero-posterior (lap) y anchura transversa (at) de los ejemplares FV07-271-272-13, FV07-271-272-14, FV07-282D.3-72 y FV07-282E.1-75, molariformes inferiores referidos a cf. *Merychippus* con respecto a otros équidos. *Merychippus* cf. *M. primus* (Bravo-Cuevas, 2000), *Merychippus* cf. *M. sejunctus* (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2006), *M. californicus* (Kelly & Stewart, 2008), *Pliohippus* aff. *P. pernix* (Bravo-Cuevas, 2000), *Pliohippus* sp. (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2010), *Calippus* (*Calippus*) (Hulbert, 1988), *Calippus* (*Gramohippus*) (Hulbert, 1988), *Cormohipparion* aff. *C. quinni* (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2008), *Neohipparion* aff. *N. trampasense* (Bravo-Cuevas, 2000).

TARSOS

Ejemplar FV07-282F-78

Astrágalo izquierdo en su mayor parte completo. Presenta marcas de actividad de roedores. Tróclea perdida. Se distinguen parte de la cresta medial, la lateral completamente ausente. Superficie articular para escafoides aplanada; hacia dorsal ésta es convexa, mientras que hacia plantar es calcáneo. Faceta latero-proximal ligeramente cóncava proximalmente. Faceta medial plana, separada de la latero-proximal por un surco. Hacia distal, faceta cóncava próxima a la faceta del escafoides. Superficie lateral o externa mal preservada. Superficie medial o interna más conservada que la lateral. Tubérculos para inserción de ligamentos muy deteriorados (Tabla 29, Figura 83).

Discusión. El astrágalo 7-FV07-282F-78 presenta las características anatómicas típicas del astrágalo de équido descritas en los trabajos de Chauveau & Arloing (1903), Getty (2005) y Köning & Liebich (2011). Difiere en su tamaño (más reducido) y tiene una forma mucho más grácil; además,

carece del surco no articular de la faceta distal, el cual aparentemente es un caracter compartido con *Anchitherium clarencei* (UF 43625), a diferencia del caballo actual que sí lo presenta (Chauveau & Arloing, 1903; Getty, 2005), al igual que otros équidos miocénicos como *Archaeohippus blackbergi* (UF 37498), *Parahippus leonensis* (UF 37546), *Cormohipparion plicatile* (UF 215600) y *Nannippus* (UF 212172, 101973 y UF/TRO 5911).

Este ejemplar es similar al astrágalo FV07-276-122 de la fauna local Matatlán (cf. *Merychippus*), caracterizado por un alargamiento del cuerpo del astrágalo en sentido próximo-distal, al igual que este ejemplar y el reportado para *M. californicus* que, de acuerdo con los esquemas de Merriam (1915), presentan tamaños similares, siendo el astrágalo de El Camarón un poco más grande que el de Matatlán (Tabla 13, p. 64). Al compararse la longitud máxima y la anchura máxima de la superficie articular distal de este astrágalo con los de otros équidos miocénicos (Figura 84), se observa que el astrágalo FV07-282F-78 coincide con las medidas obtenidas para *P. leonensis*, *N. aztecus* y algunos miembros del género *Merychippus*.



Figura 83. Ejemplar FV07-282F-78, astrágalo izquierdo referido a cf. *Merychippus*. Vistas dorsal, plantar y distal respectivamente. Escala: 30 mm.

Tabla 29. Medidas del ejemplar FV07-282F-78, astrágalo izquierdo referido a cf. *Merychippus*.

Medidas	mm
Longitud máxima	30.0*
Longitud de la cresta medial	27.0*
Anchura máxima	26.8*
Anchura de faceta distal	24.0*

*Medidas aproximadas.

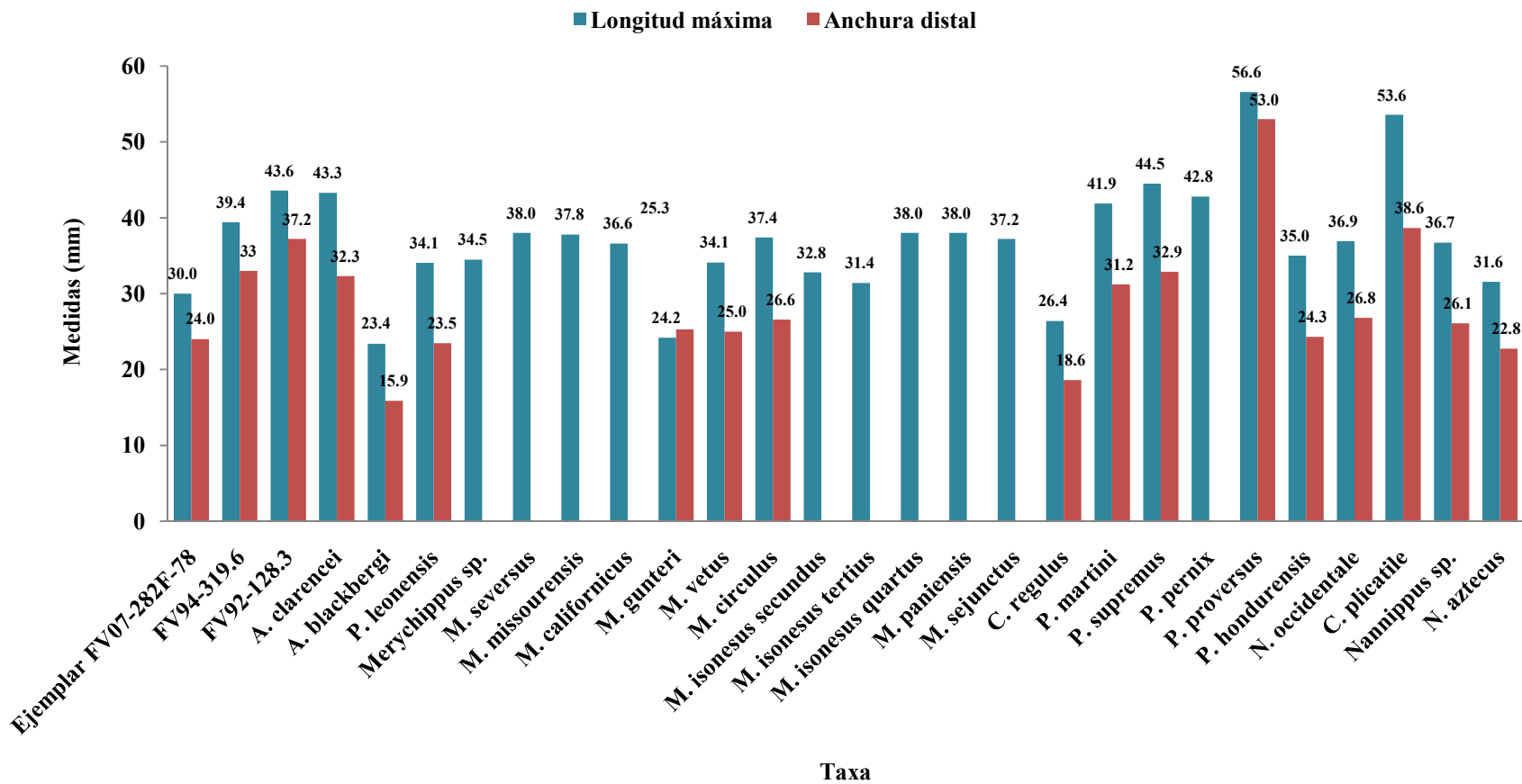


Figura 84. Comparación de la longitud máxima y anchura máxima de la superficie distal del ejemplar FV07-282F-78, astrágalo izquierdo referido a cf. *Merychippus* con respecto a otros équidos. Ejemplares FV94-319.6 y FV92-128.3 (Bravo-Cuevas, 2000), *Anchitherium clarencei* (UF 43625), *Archaeohippus blackbergi* (UF 37498), *Parahippus leonensis* (UF 37546), *Merychippus* sp., *M. severus* (Downs, 1956), *M. missourensis* (Douglass, 1908), *M. californicus* (Merriam, 1915), *M. gunteri*, *M. vetus*, *M. circulus* (Forsten, 1975), *M. isonesus secundus*, *M. isonesus tertius*, *M. isonesus quartus*, *M. paniensis*, *M. sejunctus* (Osborn, 1918), *Callipus regulus*, *Pliohippus martini*, *P. supremus* (Forsten, 1975), *P. pernix*, *P. proversus* (Osborn, 1918), *P. hondurensis* (Olson & Mc Grew, 1941), *Neohipparion occidentale* (Forsten, 1975), *Cormohipparion plicatile* (UF 215600), *Nannippus* sp. (UF 212172) y *N. aztecus* (UF 101973, UF/TRO 5911).

SISTEMÁTICA

Orden Perissodactyla Owen, 1848
Suborden Hippomorpha Wood, 1937
Familia Equidae Gray, 1821
Tribu Equini Gray, 1821
Género cf. *Pliohippus* Marsh, 1874

DENTADURA MANDIBULAR

Ejemplar FV07-269/FV07-270-4

Molariforme izquierdo. Raíz incompleta por fractura. Superficie oclusal bien preservada. Diente curvado hacia lingual. Paralófidio de base ancha y ápice muy agudo. Protocónido completo, redondeado-ovalado. Sin protostílido. Metafléxico reducido y dirigido hacia posterior, moderadamente profundo y con forma de “V”. Complejo metacónido-metastílido completo y sin expandir. Metacónido y metastílido distinguibles entre sí. Metacónido más grande y ovalado que metastílido. Metastílido redondeado. Linguafléxico muy reducido, con forma de “V”. Antistmo y postistmo expandidos antero-posteriormente. Antistmo más abierto que postistmo. Ectofléxico profundo, próximo al límite entre metacónido y metastílido. Plicaballínido ausente. Hipocónido subredondeado y expandido antero-posteriormente. Entofléxico moderadamente profundo, límite recto con hipocónido. Entocónido redondeado. Hipoconúlido distinguible de entocónido y reducido (Tabla 30, p. 126, Figura 85).



Figura 85. Ejemplar FV07-269/FV07-270-4, molariforme inferior izquierdo referido a cf. *Pliohippus* sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 20 mm.

Ejemplar FV07-269/FV07-270-5

Molariforme izquierdo. Superficie oclusal bien preservada. Raíz fracturada. Superficie lingual más elevada que superficie labial. Paralófidio muy elongado, con ápice agudo. Protocónido redondeado. Sin protostílido. Metafléxico desarrollado, moderadamente profundo y ligeramente expandido hacia

posterior. Complejo metacónido-metastílido completo y sin expandir. Metacónido y metastílido distinguibles entre sí. Metacónido más grande que metastílido, ambos redondeados. Linguafléxico muy reducido, con forma de “V”. Antistmo y postistmo profundos. Antistmo más abierto que postistmo. Ectofléxico profundo, próximo al límite entre metacónido y metastílido. Plicaballínido ausente. Hipocónido subredondeado y expandido antero-posteriormente. Entofléxico moderadamente profundo, presenta borde angular con hipocónido. Entocónido de forma redondeada y fuertemente unido al hipoconúlido. Hipoconúlido reducido pero distinguible de entocónido (Tabla 30, Figura 86).



Figura 86. Ejemplar FV07-269/FV07-270-5, molariforme inferior izquierdo referido a cf. *Pliohippus* sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 20 mm.

Ejemplar FV07-269/FV07-270-6

Primer molar izquierdo. Superficie oclusal completa. Raíz fracturada. Paralófico reducido. Protocónido redondeado. Protostílido ausente. Metafléxico muy reducido y con forma de “U”. Complejo metacónido-metastílido completo, de tipo expandido pero no elongado. Metacónido y metastílido distinguibles entre sí. Metacónido más abierto que metastílido, presenta forma angular. Metastílido con forma ovalada. Linguafléxico muy reducido, casi imperceptible. Antistmo muy abierto, prácticamente inexistente. Postistmo estrecho. Ectofléxico profundo. Plicaballínido ausente. Hipocónido subredondeado. Entofléxico más desarrollado que el metafléxico. Entofléxico de borde recto. Sin distinción entre entocónido e hipoconúlido (Tabla 30, Figura 87).



Figura 87. Ejemplar FV07-269/FV07-270-6, primer molar inferior izquierdo referido a cf. *Pliohippus* sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 15 mm.

Ejemplar FV07-269/FV07-270-7

Molariforme derecho. Superficie oclusal completa. Raíz fracturada. Paralófidio elongado, de base ancha en sentido antero-posterior. Protocónido redondeado. Sin protostílido. Metafléxido desarrollado, poco profundo y extendido ligeramente hacia posterior. Complejo metacónido-metastílido completo, expandido más no elongado. Metacónido más abierto y grande que metastílido, ambos redondeados. Linguafléxido muy reducido. Antistmo muy abierto y profundo. Postistmo muy estrecho. Ectofléxido moderadamente profundo, próximo al borde de metastílido. Sin plicaballínido. Hipocónido subredondeado, extendiéndose en sentido antero-posterior. Entofléxido moderadamente profundo y con orientación antero-posterior. Entocónido redondeado. Hipoconúlido distinguible, reducido y fuertemente unido a entocónido (Tabla 30, Figura 88).



Figura 88. Ejemplar FV07-269/FV07-270-7, molariforme inferior derecho referido a cf. *Pliohippus* sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 15 mm.

Ejemplar FV07-269/FV07-270-8

Tercer molar derecho. Molariforme comprimido labio-lingualmente con forma triangular. Superficie oclusal completa. Paralófidio elongado. Protocónido redondeado-subredondeado, con una leve proyección hacia lingual. Protostílido ausente. Metafléxico poco profundo y bien desarrollado, borde angular con protocónido. Complejo metacónido-metastílido completo y sin expandir. Metacónido y metastílido bien diferenciados. Metacónido más grande que metastílido y de forma ovalada. Metastílido redondeado. Linguafléxico reducido con forma de “V”. Antistmo más estrecho que postistmo por metafléxico y ectofléxico. Ectofléxico profundo. Plicaballínido ausente. Hipocónido similar a protocónido pero más pequeño. Entofléxico poco profundo, presenta borde recto con hipocónido. Entocónido redondeado. Hipoconúlido no reconocible. Talón completamente separado del entocónido (Tabla 30, Figura 89).



Figura 89. Ejemplar FV07-269/FV07-270-8, tercer molar inferior derecho referido a cf. *Pliohippus* sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 30 mm.

Ejemplar FV07-269/FV07-270-9

Fragmento de tercer molar derecho. Se preserva la región posterior. Raíz y superficie oclusal incompletas. Hipocónido subredondeado. Entofléxico superficial con bordes angulares. Pliantofléxico rudimentario. Entocónido ovalado. Hipoconúlido no visible. Talón conectado a entocónido por un istmo reducido (Figura 90).

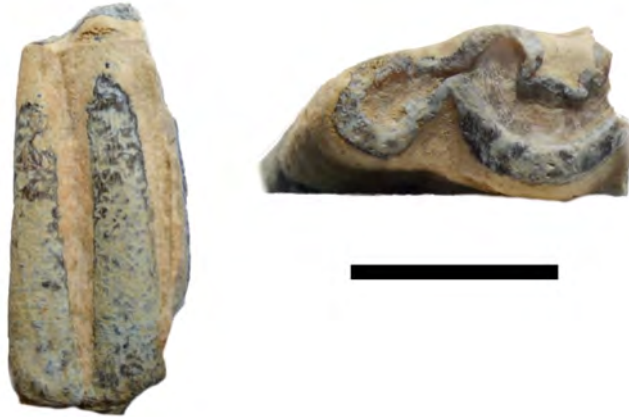


Figura 90. Ejemplar FV07-269/FV07-270-9, fragmento posterior de tercer molar inferior derecho referido a cf. *Pliohippus* sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm.

Ejemplar FV07-269/FV07-270-10

Fragmento de molariforme derecho. Se conserva superficie labial de región posterior. Región anterior y borde lingual perdidos. Hipocónido subredodenado. Entofléxido poco profundo y expandido antero-posteriormente. Entocónido incompleto. No se distinguen las características del hipoconúlido (Figura 91).

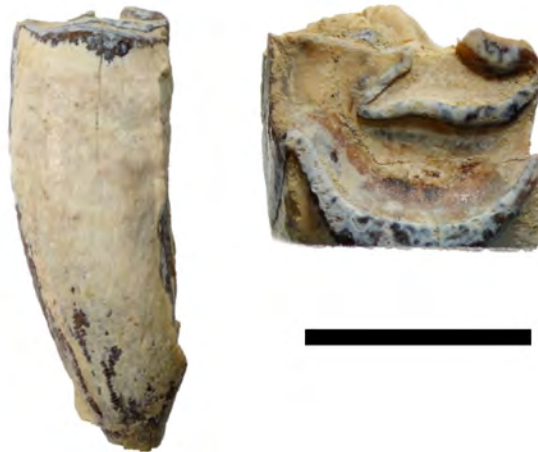


Figura 91. Ejemplar FV07-269/FV07-270-10, fragmento de molariforme inferior derecho referido a cf. *Pliohippus* sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm.

Tabla 30. Medidas de los ejemplares FV07-269/FV07-270-4, FV07-269/FV07-270-5, FV07-267/FV07-270-6, FV07-269/FV07-270-7 y FV07-269/FV07-270-8, molariformes inferiores referidos a cf. *Pliohippus* en milímetros (mm).

Medidas (longitud)	FV07- 269/FV07- 270-4	FV07- 269/FV07- 270-5	FV07- 269/FV07- 270-6	FV07- 269/FV07- 270-7	FV07- 269/FV07- 270-8
Antero-posterior	23.0	23.2	20.7	23.9	24.2
Transversa del lóbulo anterior	12.6	14.9	12.3	13.1	10.5
Transversa del lóbulo posterior	10.6	13.1	10.9	14.1	8.2
Complejo metacónido-metastílido	8.2	9.6	9.8	10.9	8.9
Entofléxido	4.7	6.4	4.4	8.4	3.6
Metacónido	4.0	4.7	3.9	4.3	3.5
Metastílido	3.0	3.6	3.9	4.4	3.0

Discusión. Al compararse el tamaño de los molares, se observa que los dientes descritos presentan una gran variedad de tamaños que son mayores a los observados para los distintos merychippinos reportados para Oaxaca (Bravo-Cuevas, 2000; Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2006), pero semejantes o ligeramente más grandes para *Pliohippus*, *Cormohipparion* y *Neohipparion* (Bravo-Cuevas, 2000; Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2008, 2010; Figura 92). Sin embargo, por las características morfológicas, se observa que los molares referidos a *Pliohippus* difieren de los reportados para *Cormohipparion* (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2010) y *Pliohippus* (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2008) en la ausencia del protostílido; difiriendo también de *Cormohipparion* en cuanto a la expansión del complejo metacónido-metastílido que, de acuerdo con Skinner & MacFadden (1977), esta estructura es de tipo elongada, mientras que la de estos ejemplares oscila entre sin expandir y expandida pero sin elongarse.

Como se había mencionado en la discusión del fragmento mandibular FV08-34.C-31 de la fauna local Matatlán, que se identificó como cf. *Merychippus*, tanto este género como *Pliohippus* presentan semejanzas morfológicas, difiriendo principalmente en su morfometría y el índice de hipsodoncia, siendo éstas mucho mayores en *Pliohippus*, lo cual se observa en estos ejemplares. Razón por la cual se les ha asignado este taxón.

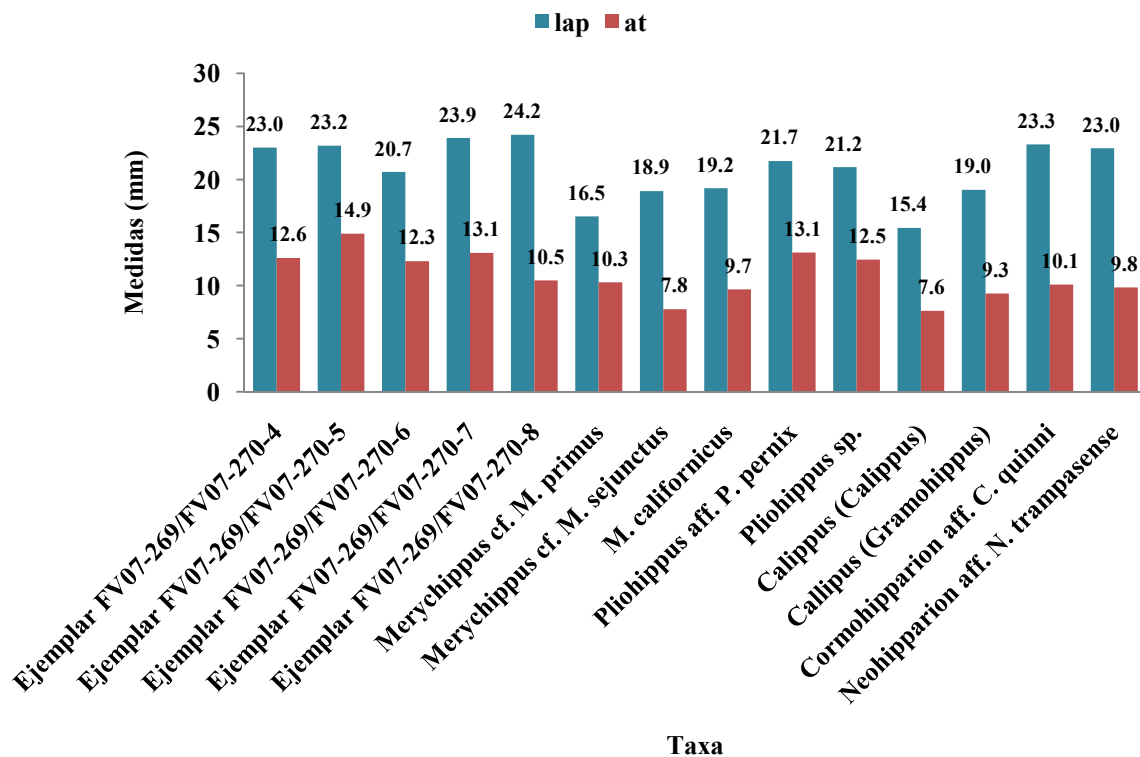


Figura 92. Comparación de la longitud antero-posterior (lap) y anchura transversa (at) de los ejemplares FV07-269/FV07-270-4, FV07-269/270-5, FV07-269/FV07-270-6, FV07-269/FV07-270-7 y FV07-269/FV07-270-8, molariformes inferiores referidos a cf. *Pliohippus* con respecto a otros équidos. *Merychippus* cf. *M. primus* (Bravo-Cuevas, 2000), *Merychippus* cf. *M. sejunctus*, (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2006), *M. californicus* (Kelly & Stewart, 2008), *Pliohippus* aff. *P. pernix* (Bravo-Cuevas, 2000), *Pliohippus* sp. (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2010), *Calippus* (*Calippus*) (Hulbert, 1988), *Calippus* (*Gramohippus*) (Hulbert, 1988), *Cormohipparion* aff. *C. quinni* (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2008) y *Neohipparion* aff. *N. trampasense* (Bravo-Cuevas, 2000).

TARSOS

Ejemplar FV07-268-112

Astrágalo izquierdo en su mayor parte completo. Tróclea incompleta, cresta medial incompleta por fractura, cresta lateral con fractura en el ápice. Superficie dorsal en su mayor parte completa. Fosa central desviada hacia superficie lateral. Superficie palmar con fracturas en proximal. Superficies articulares para el calcáneo de complejión convexa. Cabeza del astrágalo con fracturas y de complejión plana. Superficie articular para tarso central con forma de triángulo trunco. Hacia dorsal, la faceta es convexa y hacia palmar se vuelve cóncava formando una muesca. Presenta surco hacia lateral. Superficie lateral o externa conserva la cavidad lateral para el ligamento. Cavidad poco profunda y con tuberosidades, interrumpida hacia dorsal por superficie articular para calcáneo.

Superficie medial o interna incompleta. Superficie articular y tuberosidades para ligamento colateral de la articulación del corvejón. Tuberosidad proximal perdida (Tabla 31, Figura 93).



Figura 93. Ejemplar FV07-268-112, astrágalo izquierdo referido a cf. *Pliohippus* sp. Vistas dorsal, plantar y distal respectivamente. Escala: 20 mm.

Tabla 31. Medidas del ejemplar FV07-268-112, astrágalo izquierdo referido a cf. *Pliohippus*.

Medidas	mm
Longitud máxima	—
Longitud de la cresta medial	—
Anchura máxima	39.8
Anchura de faceta distal	32.0

Discusión. Tanto el ejemplar FV07-268-112 como el FV07-282F-78 presentan las características anatómicas típicas del astrágalo de équido mencionadas en los trabajos de Chauveau & Arloing (1903), Getty (2005) y Köning & Liebich (2011). Difiriendo el FV07-282F-78 del FV07-268-113 al tener una forma más grácil y de un tamaño mucho más reducido; además, este astrágalo carece del surco no articular de la faceta distal, el cual aparentemente es un carácter compartido con *A. clarencei* (UF 43625), mientras que el caballo actual lo presenta (Chauveau & Arloing, 1903; Getty, 2005), al igual que otros équidos miocénicos como *Archaeohippus blackbergi* (UF 37498), *Parahippus leonensis* (UF 37546), *C. plicatile* (UF 215600) y *Nannippus* (UF 212172, 101973 y UF/TRO 5911) y el 5-FV07-268-112.

El astrágalo FV07-268-112 presenta rasgos que lo hacen bastante similar al caballo actual, entre los que se observa una leve compresión próximo-distal del cuerpo del astrágalo, así como un alargamiento en sentido lateral del mismo, además de presentar el surco horizontal de la superficie distal como se había señalado con anterioridad.

Al compararse con los tamaños de otros équidos (Figura 94), se observan similitudes entre *A. clarencei* y *Pliohippus martini* y *P. pernix* en cuanto a la anchura máxima de la superficie articular distal; sin embargo, si comparamos este astrágalo con el de *A. clarencei* (UF 43625), se observa que este último presenta un alargamiento próximo-distal del cuerpo del astrágalo, mientras que el FV07-268-112 carece de este alargamiento. De acuerdo con los esquemas del astrágalo de *P. pernix* proporcionados por Osborn (1918), aparentemente el alargamiento del cuerpo no está presente, por lo que es posible que este astrágalo pertenezca a un *Pliohippus*; sin embargo, debido a la falta de mayor información se ha optado por dejar la identificación como “conferido a”.

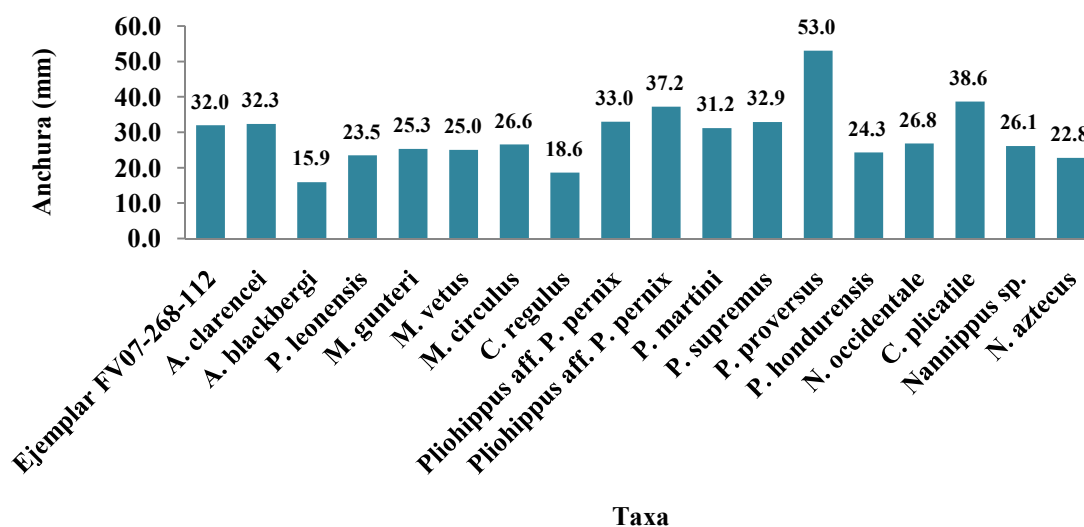


Figura 94. Comparación de la anchura máxima de la superficie distal del ejemplar FV07-268-112, astrágalo izquierdo referido a cf. *Pliohippus* con respecto a otros équidos. *Anchitherium clarencei* (UF 43625), *Archaeohippus blackbergi* (UF 37498), *Parahippus leonensis* (UF 37546), *Merychippus gunteri*, *M. vetus*, *M. circulus*, *Callipus regulus*, *Pliohippus martini*, *P. supremus* (Forsten, 1975), *P. proversus* (Osborn, 1918), *P. hondurensis* (Olson & Mc Grew, 1941), *Pliohippus* aff. *P. pernix* (Bravo-Cuevas, 2000), *Neohipparion occidentale* (Forsten, 1975), *Cormohipparion plicatile* (UF 215600), *Nannippus* sp. (UF 212172) y *N. aztecus* (UF 101973, UF/TRO 5911).

METATARSOS

Ejemplar FV07-267-1

Epífisis proximal y parte de diáfisis de metatarso III derecho. Superficie articular proximal para el tarso ligeramente cóncavo hacia dorsal. Hacia plantar, presencia de crestas próximas a superficies articulares para metatarso II y IV; presencia de fosa poco profunda. Superficie dorsal convexa y con textura lisa, presenta fisuras longitudinales. Tuberosidad ósea del metatarso III bien preservada, ápice de la tuberosidad dirigido hacia medial. Superficie plantar intemperizada. Lateralmente, superficie medial con surco oblicuo que precede una cresta; superficie lateral lisa (Tabla 32, Figura 95).



Figura 95. Ejemplar FV07-267-1, epífisis proximal de metatarso III derecho referido a cf. *Pliohippus*. Vistas dorsal, plantar y proximal respectivamente. Escala: 20 mm.

Tabla 32. Medidas del ejemplar FV07-267-1, epífisis proximal de metatarso III derecho referido a cf. *Pliohippus*.

Medidas	mm
Anchura máxima de la epífisis proximal	31.2
Espesor sobre la faceta	27.0
Anchura transversa	21.4
Longitud antero-posterior	19.6

Discusión. Este ejemplar presenta las características que distinguen al tercer metatarso de un équido según lo descrito por Chauveau & Arloing (1903), Getty (2005) y Köning & Liebich (2011). Al compararse con el material disponible de otros équidos, se observa que la faceta proximal del ejemplar de El Camarón es parecida a la de *Nannippus* sp. (UF 201512) en el borde dorsal curvado que presentan, distinguiéndose de *N. aztecus* (UF/TRO 5956), cuyo borde dorso-lateral es más oblicuo y cuasi recto. Sin embargo, al compararse la anchura de la superficie articular proximal de este ejemplar con el de otros équidos (Figura 96), se observa que el metatarso oaxaqueño es ligeramente más grande que el de *Nannippus* sp. (28.5 mm), siendo mucho más cercano a *Pliohippus pernix* (30.2 mm) y *P. supremus* (31.8 mm), y considerablemente mayor a los tamaños obtenidos para las distintas especies de *Merychippus*.

La presencia de miembros del Género *Pliohippus* para la fauna local El Camarón ha sido previamente reportada por Bravo-Cuevas (2000) y Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca (2010), con base en la identificación de molares y restos poscraneales asociados que fueron identificados como *Pliohippus* aff. *P. pernix* por Bravo-Cuevas (2000). Debido a que no se tiene suficiente

información sobre las características morfológicas del metatarso III de *Pliohippus*, se ha dejado como tentativa la identificación de este ejemplar.

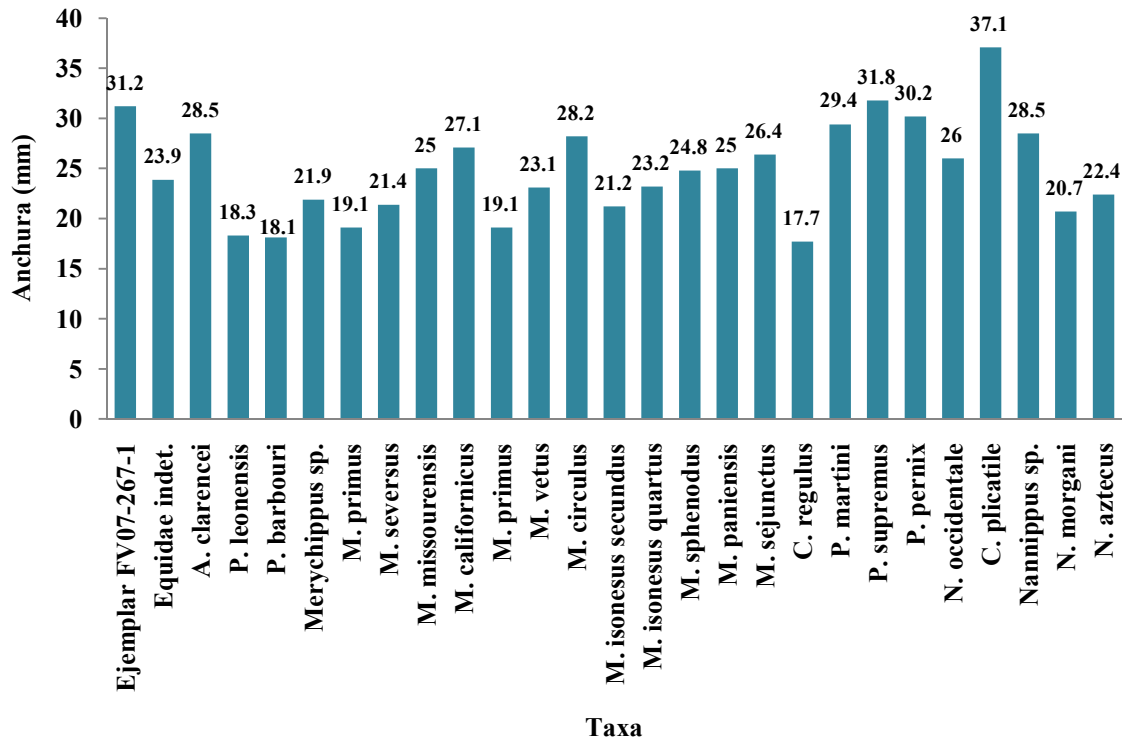


Figura 96. Comparación de la anchura de la superficie proximal del ejemplar FV07-267-1, epífisis proximal de metatarso III derecho referido a cf. *Pliohippus* con respecto a otros équidos. Equidae indeterminado (UF 33831), *Anchitherium clarencei* (UF 155081), *Parahippus leonensis* (UF 200269), *P. barbouri* (UF 267408 y 270588), *Merychippus* sp., *M. primus* (Hulbert & MacFadden, 1991), *M. severus* (Downs, 1956), *M. missourensis* (Douglass, 1908), *M. californicus* (Merriam, 1915), *M. primus* (Hulbert & MacFadden, 1991), *M. vetus*, *M. circulus* (Forsten, 1975), *M. isonesus secundus*, *M. isonesus quartus*, *M. sphenodus*, *M. paniensis*, *M. sejunctus* (Osborn, 1918), *Calippus regulus*, *Pliohippus martini*, *P. supremus* (Forsten, 1975), *P. pernix* (Osborn, 1918), *Neohipparion occidentale* (Forsten, 1975), *Cormohipparion plicatile* (UF 215600), *Nannippus* sp. (UF 201512), *N. morgani* (UF 95395) y *N. aztecus* (UF/TRO 5956).

SISTEMÁTICA

Orden Perissodactyla Owen, 1848

Suborden Hippomorpha Wood, 1937

Familia Equidae Gray, 1821

Tribu Hipparionini Quinn, 1955

Género cf. *Cormohipparion* Skinner & MacFadden, 1977

DENTADURA MAXILAR

Ejemplar FV07-266-44

Molariforme derecho en buen estado de preservación. Se conserva la mayor parte de la superficie oclusal y parte de la raíz. Superficie anterior fracturada e incompleta. Parastilo y metastilo fracturados. Mesostilo redondeado. Cresta de paracono disminuida, poco visible. Cresta de metacono más marcada que en paracono. Prefoseta sin borde anterior de esmalte. Pliprotolofa simple. Protoselene incompleto hacia la parte anterior, compleción cóncava y poco profunda. Muesca preprotoconal perdida. Protocono aislado de protoselene, de forma oval, sin espolones y con fosa central de tamaño reducido. Prefoseta sin borde posterior de esmalte, se distingue el contorno de una plicación superior y de la pliprefoseta. Plicaciones moderadamente complejas. Postfoseta completa, borde anterior con plipostfoseta y plicación labial bien desarrolladas y simples. Plihipostilo bien desarrollado y simple. Muesca hipoconal poco profunda y ligeramente cerrada sin formar lagos. Hipocono ovalado, similar a protocono. Plicaballín de asa doble tenuemente marcado pero desarrollado (Tabla 33, p. 133; Figura 97).



Figura 97. Ejemplar FV07-266-44, molariforme superior derecho referido a cf. *Cormohipparion* sp. Vistas lateral y oclusal. Escala: 15 mm.

Ejemplar FV07-277.1-57

Molariforme izquierdo en estado regular de preservación. Superficie oclusal incompleta. Se conservan la mayor parte de las estructuras. Raíz ausente. Ectolofa fracturada. Parastilo, mesostilo y metastilo conservados. Parastilo más elevado y más ancho que el meso- y metastilo. Estilos redondeados. Cresta del paracono muy desarrollada. Cresta del metacono poco visible. Fosetas con plicaciones complejas. Prefoseta incompleta por fracturas en dentina y bordes de esmalte. Pliprotolofa simple y bien desarrollado. Protoselene incompleto por fractura en superficie anterior. Muesca preprotoconal perdida. Protocono de forma oval, cóncavo, sin espolón y aislado del protoselene. Plicaciones internas de prefoseta tenuemente marcadas, presenta dos plicaciones linguales, pliprefoseta y plicación labial. Entre prefoseta y postfoseta se presenta una “isla de esmalte” próxima a la prefoseta, posiblemente parte de plicación de prefoseta. Postfoseta mayormente completa con fractura en borde posterior. Cuatro plicaciones simples anteriores. Plipostfoseta muy desarrollada hacia interior de posfoseta. Plihipostilo simple. Muesca hipoconal reducida, profunda y abierta. Hipocono similar a protocono con bordes angulares. Plicaballín de asa simple bien desarrollado (Tabla 33, Figura 98).



Figura 98. Ejemplar FV07-277.1-57, molariforme superior izquierdo referido a cf. *Cormohipparion* sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 20 mm.

Tabla 33. Medidas de los ejemplares FV07-266-44 y FV07-277.1-57, molariformes superiores referidos a cf. *Cormohipparion* en milímetros (mm).

Medidas	FV07-266-44	FV07-277.1-57
Longitud antero-posterior	23.7	21.1*
Longitud transversa	24.7	20.9*
Diámetro antero-posterior del protocono	7.3	6.7
Diámetro transverso del protocono	4.0	3.9
Relación diámetro antero-posterior/transverso del protocono	1.8	1.7
Número de plicaciones	~8	~8

*Medidas aproximadas

Discusión. Las medidas de la dentadura maxilar de los ejemplares FV07-266-44 y FV07-277.1-57 comparadas con las de los équidos reportados para El Camarón, indican que el primero es similar a los hipparionini *Cormohipparion* aff. *C. quinni* y *Neohipparion* aff. *N. trampasense* y al grupo de *Pliohippus* (*Pliohippus* aff. *P. pernix* y *Pliohippus* sp.); mientras que el segundo es parecido a *Merychippus sejunctus*, *M. californicus* y *Calippus* (*Gramohippus*; Figura 99).

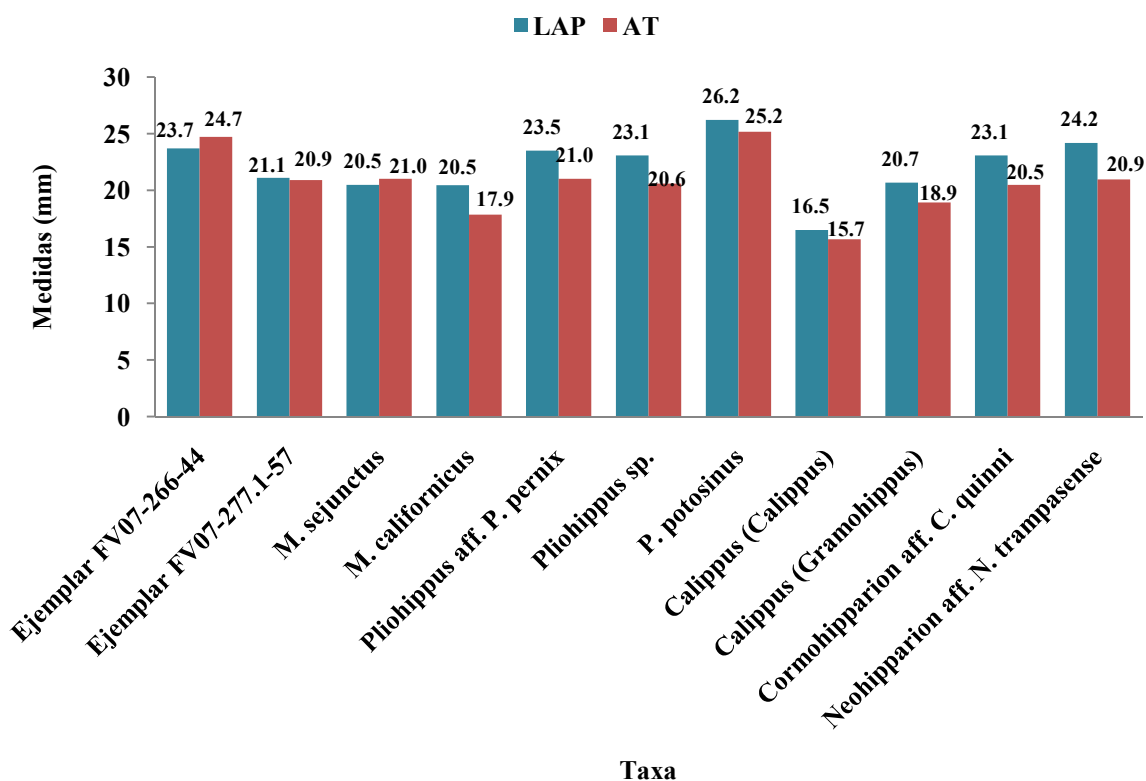


Figura 99. Comparación de la longitud antero-posterior (LAP) y anchura transversa (AT) de los ejemplares FV07-266-44 y FV07-277.1-57, molariformes superiores referidos a cf. *Cormohipparion* con respecto a otros équidos. *Merychippus sejunctus* (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2006), *M. californicus* (Bravo-Cuevas, 2000; Kelly & Stewart, 2008), *Pliohippus* aff. *P. pernix* (Bravo-Cuevas, 2000), *Pliohippus* sp. (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2010), *P. potosinus* (Ferrusquía-Villafranca et al., 2014), *Calippus* (*Calippus*) (Hulbert, 1988), *Calippus* (*Gramohippus*) (Hulbert, 1988), *Cormohipparion* aff. *C. quinni* (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2008) y *Neohipparion* aff. *N. trampasense* (Bravo-Cuevas, 2000).

Al compararse los ejemplares con base en la morfología dental conocida para estos grupos, se observa que el ejemplar FV07-266-44 difiere del grupo de *Pliohippus* por carecer de un protocono unido al protolofa, presentar el pliprotolofa y un plicaballín desarrollado, así como de muescas hipoconales abiertas (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2010). En cambio, si se compara con la morfología del hipparionini *Cormohipparion* aff. *C. quinni*, caracterizado por presentar los

protoconos aislados con formas oval a oval-elongada, plicaciones moderadamente complejas en los bordes internos de las fosetas, plicaballines bien desarrollados y muescas del hipocono abiertas (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2008; Woodburne, 1996; MacFadden, 1984; Skinner & MacFadden, 1977) se observa que los ejemplares descritos coinciden con este género.

El molariforme FV07-277.1-57, difiere del grupo de *Merychippus* en la ausencia de unión del protocono con el protofofo, en la falta de desarrollo del pliprotolofo, la plicación de las fosetas es compleja en lugar de simple, y el hipocono redondeado (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2006). Sin embargo, la forma y las características morfológicas de este molar son parecidas a las del molariforme FV07-266-44, que como se había mencionado, es similar a *Cormohipparion* aff. *C. quinni*, distinguiéndose ambos ejemplares de *Neohipparion* aff. *N. trampasense*, cuyo protocono es de forma elipsoidal o elongado; mientras que para *Cormohipparion*, el protocono es ovalado u ovalado-elongado con bordes linguales convexos (Bravo-Cuevas, 2000; Forsten, 1975).

Finalmente, la variación entre los miembros del complejo *Hipparion* es bastante reducida, al igual que la presente entre los diferentes équidos reportados para la fauna local El Camarón. Por lo que para lograr la completa distinción se requiere el cráneo (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2008), y se ha optado por dejar la identificación taxonómica como “conferido a”.

DENTADURA MANDIBULAR

Ejemplar FV07-266-45

Molariforme derecho. Superficie oclusal completa en su mayoría. Bordes labial, lingual y posterior fracturados. Paralófidio elongado labio-lingualmente y reducido antero-posteriormente, ligeramente ancho en unión con protocónido. Protostílido ausente, no se reconoce su presencia. Protocónido cusgado hacia labial, fracturado en superficie labial, posiblemente similar a hipocónido. Metafléxido profundo, bastante extendido hacia posterior, casi dividido por metacónido y protocónido. Complejo metacónido-metastílido elongado, metacónido y metastílido distinguibles entre sí. Metacónido más grande que metastílido. Linguafléxido fracturado, posiblemente reducido. Antistmo y postistmo profundos y reducidos en su extensión antero-posterior. Ectofléxido abierto y profundo. Plicaballínido ausente. Hipocónido fracturado en superficie labial, subredondeado y levemente proyectado hacia labial. Entofléxido profundo y elongado antero-posteriormente. Entocónido e hipoconúlido incompletos (Tabla 34, p. 137, Figura 100).



Figura 100. Ejemplar FV07-266-45, molariforme inferior derecho referido a cf. *Cormohipparion* sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 10 mm.

Ejemplar FV07-266-46

Molariforme izquierdo. Ejemplar incompleto. Superficie posterior fracturada. Paralófidio profundo, elongado, poco ancho de la base. Protostílido reducido y aislado de protocónido, se observa como una circunferencia pequeña de esmalte poco elevada. Protocónido muy poco curvado, con leve proyección hacia lingual. Metafléxido moderadamente profundo. Complejo metacónido-metastílido completo y elongado. Metacónido y metastílido muy separados y similares en tamaño. Linguafléxido reducido, profundo y con forma de “V”. Antistmo y postistmo moderadamente profundos y poco anchos. Postistmo con plientofléxido rudimentaria. Ectofléxido abierto y profundo. Plicaballínido ausente. Hipocónido perdido, entocónido e hipoconúlido perdidos por fractura. Entofléxido moderadamente profundo, expandido hacia anterior (Tabla 34, Figura 101).



Figura 101. Ejemplar FV07-266-46, molariforme inferior izquierdo referido a cf. *Cormohipparion* sp. Vistas labial y oclusal. Escala: 15 mm.

Tabla 34. Medidas de los ejemplares FV07-266-45 y FV07-266-46, molariformes inferiores referidos a cf. *Cormohipparion* sp. en milímetros (mm).

Medidas (longitud)	FV07-266-45	FV07-266-46
Antero-posterior	21.7	21.5
Transversa del lóbulo anterior	9.1	9.9
Transversa del lóbulo posterior	8.6	—
Complejo metacónido-metastílido	12.1	12.8
Entofléxido	6.7*	6.7
Metacónido	6.0*	6.1
Metastílido	6.0*	6.1

*Medidas aproximadas

Ejemplar FV07-266-47

Molariforme derecho. Ejemplar incompleto. Se conserva la región anterior del diente. Paralófidio sin margen anterior de esmalte. Protostílido bien desarrollado. Protocónido redondeado. Metafléxido incompleto, poco profundo próximo al paralófidio, hacia el antistmo es superficial. Bordes de esmalte de protocónido y metacónido muy próximos, pero sin dividir el metafléxido. Ectofléxido probablemente profundo (Figura 102).



Figura 102. Ejemplar FV07-266-47, fragmento anterior de molariforme inferior derecho referido a cf. *Cormohipparion* sp. Vista oclusal. Escala: 10 mm.

Ejemplar FV07-266-48

Fragmento de molariforme derecho. Únicamente se preserva el protocónido. Dentina y bordes de esmalte de configuración redondeada. Se distingue la presencia del paralófidio y protostílido (Figura 103).



Figura 103. Ejemplar FV07-266-48, fragmento de molariforme inferior derecho referido a cf. *Cormohipparion* sp. Escala: 10 mm.

Discusión. De acuerdo con las medidas obtenidas para los ejemplares FV07-266-45 y FV07-266-46 (Tabla 34), ambos molariformes son similares a *Pliohippus* aff. *P. pernix*, *Pliohippus* sp., *Cormohipparion* aff. *C. quinni* y a *Neohipparion* aff. *N. trampasense* (Figura 104). Sin embargo, morfológicamente coinciden con *Cormohipparion*, que se caracteriza por presentar un complejo metacónido-metastílido desarrollado, elongado, así como una distinción entre sus componentes (Skinner & MacFadden, 1977), rasgos observados para estos dos molares.

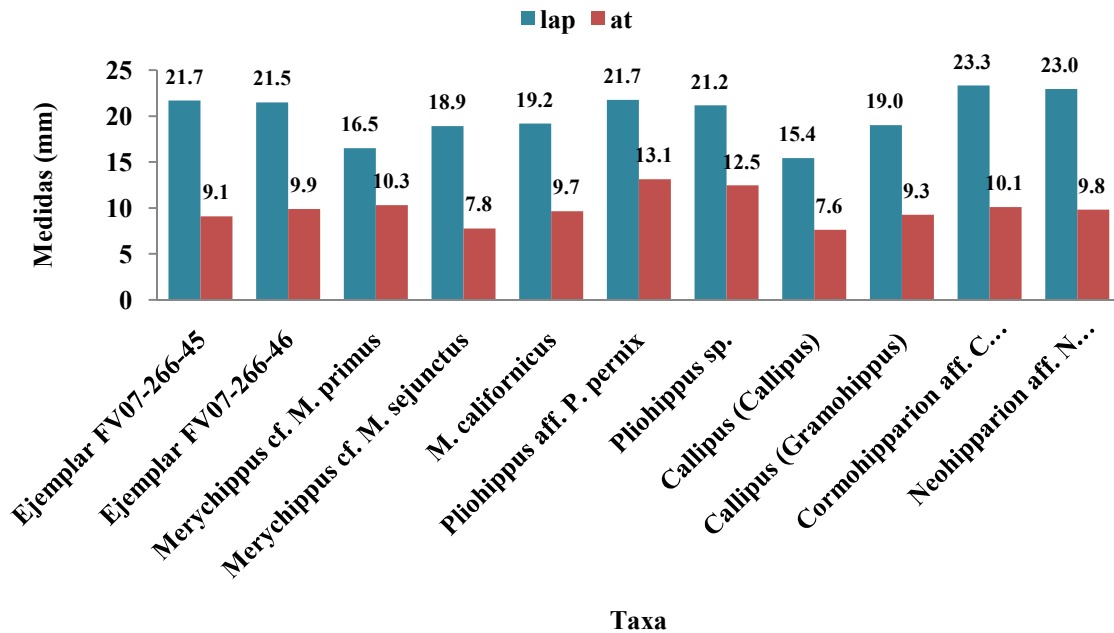


Figura 104. Comparación de la longitud antero-posterior (lap) y anchura transversa (at) de los ejemplares FV07-266-45 y FV07-277.1-46, molariformes inferiores referidos a cf. *Cormohipparion* con respecto a otros équidos. *Merychippus* cf. *M. primus* (Bravo-Cuevas, 2000), cf. *M. sejunctus* (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2006), *M. californicus* (Kelly & Stewart, 2008), *Pliohippus* aff. *P. pernix* (Bravo-Cuevas, 2000), *Pliohippus* sp. (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2010), *Callipus* (*Callipus*) (Hulbert, 1988), *Callipus* (*Gramohippus*) (Hulbert, 1988), *Cormohipparion* aff. *C. quinni* (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2008), y *Neohipparion* aff. *N. trampasense* (Bravo-Cuevas, 2000).

En el molariforme FV07-266-45, pese a la fractura en la superficie lingual, se distingue que el metacónido y el metastílido se encuentran bien diferenciados y elongados, característica observada para el molariforme FV07-266-46 y *Cormohipparion* (Skinner & MacFadden, 1977); a diferencia de *Pliohippus* cuyo complejo metacónido-metastílido es de tipo expandido mas no elongado, además de que sus componentes son redondeados y de tamaño similar, al menos en los premolares (Bravo-Cuevas, 2000; Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2010).

Con respecto al protostílido, la especie de *Cormohipparion* de la fauna local El Camarón, reportada por Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca (2008), presentaba esta estructura hasta etapas avanzadas de desgaste dental para posteriormente aislarse del protocono, rasgo observado en el molariforme FV07-266-46. No obstante, *Pliohippus* presenta a su vez esta misma estructura unida al protocónido (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2010), tal es el caso del FV07-266-45.

Otros rasgos que considerar y que no han sido mencionados en la literatura, son la forma del protocónido y del hipocónido, y del metafléxico y entofléxico. Tanto el protocónido como el hipocónido presentan en su borde labial una configuración levemente proyectada o ligeramente aguda, característica compartida con los ejemplares reportados para Oaxaca y Estados Unidos (Skinner & MacFadden, 1977; Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2008), misma que presentan los dos ejemplares aquí reportados; posiblemente éste sea un caracter que considerar en la identificación del género. En cuanto al metafléxico y el entofléxico, éstos presentan una configuración tipo lobular en la que tanto el borde labial del metacónido y del metastílido se acercan al borde lingual del protocónido y del hipocónido casi cerrándolo, una característica común tanto para los ejemplares mexicanos como para los de Estados Unidos (Skinner & MacFadden, 1977; Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2008). Cabe mencionar que al menos el metafléxico forma una prefosétida en etapas avanzadas de desgaste (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2008).

Por último, al igual que con los molariformes maxilares descritos y discutidos anteriormente, se necesita una mayor cantidad de material tanto craneal como dental y poscraneal para asegurar la identificación taxonómica, ya que como se ha visto, la variabilidad inter- e intraespecífica en équidos, así como entre individuos es bastante amplia, observándose caracteres compartidos entre estos grupos, como en el caso del protostílido, ya sea que éste sea temporal o permanente (MacFadden, 1984; Hulbert, 1988; Bravo-Cuevas, 2000; Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2006, 2008, 2010; Ferrusquía-Villafranca *et al.*, 2014). Por lo cual, se ha optado por mantener la identificación como “conferido a” ante la falta de más información.

Adiciones taxonómicas

Para la fauna local El Camarón se identificó la presencia de al menos nueve géneros (cuatro identificados y cinco indeterminados), seis familias (tres identificadas y tres indeterminadas) y tres órdenes. Dicho material corresponde a los équidos *Merychippus*, *Pliohippus* y *Cormohipparion* (Perissodactyla), restos referidos al camélido *Nothokemas*, un tayassuido, un pecora sin determinar (Artiodactyla), y un carnívoro no identificado. La mayoría de los taxa habían sido reportados en trabajos anteriores, pero se presenta por primera vez al camélido *Nothokemas* para esta fauna, sustituyendo a *Dromomeryx* sp. (Tabla 35).

Tabla 35. Listado taxonómico de la fauna local El Camarón.

Taxa	Reportados	Adiciones
PERISSODACTYLA		
1. Familia Equidae		
Gen. & sp. Indet.		O
<i>Merychippus</i> sp.	X	O
<i>Merychippus</i> cf. <i>M. primus</i>	X	
<i>Merychippus</i> cf. <i>M. sejunctus</i>	X	
<i>Merychippus</i> cf. <i>M. californicus</i>	X	
<i>Calippus</i> sp.	X	
<i>Pliohippus</i> sp.	X	O
<i>Pliohippus</i> aff. <i>P. pernix</i>	X	
<i>Neohipparion</i> aff. <i>N. trampasense</i>	X	
<i>Cormohipparion</i> aff. <i>C. quinni</i>	X	O
2. Familia Rhinocerotidae	X	
ARTIODACTYLA		
3. Fam. Gen. & sp. Indet.		O
4. Familia Camelidae	X	
<i>Oxydactylus</i> sp.	X	
<i>Oxydactylus</i> cf. <i>O. benedentatus</i>	X	
cf. <i>Procamelus</i> sp.	X	
cf. <i>Pliauchenia</i> sp.	X	
cf. <i>Protolabis</i> sp.	X	
cf. <i>Miolabis</i> sp.	X	
?Nothokemas		O
5. Familia Mericoidodontidae		
cf. <i>Merychyus</i> sp.	X	
6. Familia Protoceratidae	X	
7. Familia Leptomerycidae		
<i>Pseudoparablastomeryx</i> sp.	X	

Continuación de Tabla 35

Taxa	Reportados	Adiciones
8. Familia Antilocapridae	X	
<i>Merycodus sabulonis</i>	X	
9. Infraorden Pecora		
Fam. Gen. & sp. Indet. A	X	
Fam. Gen. & sp. Indet. B	X	
Fam. Gen. & sp. Indet. C		O
10. Familia Tayassuidae		O
cf. <i>Prosthennops</i> sp.	X	
CARNIVORA		
11. Fam. Gen. & sp. Indet.		O
12. Familia Canidae	X	
13. Familia Mustelidae		
<i>Plionictis oaxacaensis</i>	X	
RODENTIA	X	
14. Fam. Gen. & sp. Indet. A	X	
15. cf. Familia Cricetidae	X	
PROBOSCIDEA		
16. Familia Gomphotheriidae	X	
<i>Gomphotherium</i> sp.	X	

Nota: Nuevas adiciones en negritas.

DISCUSIÓN GENERAL

Representatividad taxonómica

Como se mencionó en las secciones anteriores, el número de nuevas adiciones a las faunas locales de Suchilquitongo, Matatlán y El Camarón es reducido (Tablas 7, 18 y 35) en comparación a los últimos listados faunísticos reportados por Ferrusquía-Villafranca (2003), Ferrusquía-Villafranca & Ruiz-González (2015) y Pérez-Crespo y colaboradores (2016). Esto puede deberse a tres posibles razones: (1) La composición taxonómica de las faunas locales oaxaqueñas comienza a estar representada adecuadamente. (2) La recolecta y estudio de los ejemplares mejor preservados. (3) La historia tafonómica de los depósitos.

La primera razón arriba mencionada, implica una máxima representatividad de la biocenosis. Se acepta que conforme el tamaño de una colección biológica aumenta, el descubrimiento de nuevas taxa de una localidad disminuye gradualmente (Colwell, 2009), lo cual explicaría el reducido número de nuevas taxa para estas faunas. Sin embargo, para confirmar esta hipótesis se necesitan nuevos muestreos en los que se incremente el tamaño de muestra, además de llevar a cabo estudios de diversidad que involucren no sólo macromamíferos, sino también a micromamíferos (Wolff, 1975; Davis & Pyenson, 2007), los cuales son todavía poco conocidos para las faunas miocénicas de Oaxaca.

A diferencia de la razón anterior, las otras dos propuestas se encuentran relacionadas entre sí y con el sesgo consecuente del proceso tafonómico. De acuerdo con Fernández (2001), el muestreo realizado influye en la pérdida o ganancia de información obtenida a partir del depósito. De tal forma que si en el muestreo se realizase la recolecta de los ejemplares mejor preservados habría una pérdida de información sobre la biocenosis, al igual que de las demás asociaciones que conforman el proceso tafonómico (tanatocenosis, tafocenosis y orictocenosis). Sin embargo, debido a los diversos estados de preservación en los ejemplares fósiles, lo más seguro es que este no haya sido el caso.

La proporción de elementos esqueléticos viables para identificación, es decir, fósiles con estados de preservación entre excelente y regular (según la escala de Cortés, 2004), es mucho más baja que la de los que presentan un mal estado de preservación. Para las tres faunas revisadas, más del 50% de los ejemplares fueron considerados inadecuados para la identificación taxonómica.

El bajo grado de preservación de estos materiales puede deberse a diversos factores tafonómicos, como son el transporte, la intemperización, la abrasión, el enterramiento tardío, etc. (Behrensmeyer,

1978, 1988; Lyman, 1994), procesos que pueden afectar a los restos de los vertebrados antes o después del enterramiento, afectando a su vez la disponibilidad de material durante el muestreo (Fernández, 2001).

De acuerdo con el marco geológico de estas tres faunas, los depósitos se originaron a partir de ambientes predominantemente lacustres (fauna local Suchilquitongo) y fluvio-lacustres (faunas locales Matatlán y El Camarón; Wilson & Clabaugh, 1970; Ferrusquía-Villafranca, 1990b, 1990c, 2001), y que el factor principal que influyó en la constitución de estas dos últimas faunas haya sido el transporte, lo cual explicaría el alto grado de desarticulación de los huesos y la predominancia de elementos poscraneales en estas localidades (Lyman, 1994). Cabe mencionar que si al inventariado realizado para este trabajo se añaden los registros de Bravo-Cuevas (2000) y Jiménez-Hidalgo (2000), se mantiene esta misma predominancia.

Por otro lado, Voorhies (1969) menciona que los huesos (del esqueleto) pueden agruparse así por su grado de dispersión en una corriente: el esqueleto craneal es el menos afectado por las corrientes, mientras que los elementos de la columna (vértebras, costillas, sacro y esternón) son altamente susceptibles al transporte (Voorhies, 1969; Behrensmeyer, 1975; Lyman, 1994). Así, ante la predominancia de ciertos grupos, es posible inferir las posibles condiciones ocurridas durante el transporte (Behrensmeyer, 1975; Lyman, 1994). Por tanto, la ausencia de material poco transportable, y la predominancia de material de moderado transporte en las faunas de Suchilquitongo y El Camarón, señalan la posible presencia de corrientes de moderada intensidad, que dispersaron el material, alejándolo del sitio de muerte. En cambio, la fauna de Matatlán presenta dominancia de material craneal (73%), y que junto con la presencia de material articulado, es muy probable que este depósito presente un bajo grado de transporte (Alberdi *et al.*, 2001), por lo que podría ser considerado autóctono (Coard & Dennell, 1995).

Otros atributos tafonómicos observados para estas faunas son la intemperización, la fragmentación y la actividad de roedores. De estos atributos, la intemperización y la actividad de roedores implicaría que estos materiales se encontraron expuestos durante un tiempo prolongado antes del enterramiento (Behrensmeyer, 1978), los cuales pudieron ocasionar también la fragmentación de estos materiales, o bien, éste pudo ser consecuencia del transporte por efecto de las corrientes. Considerando estos factores, probablemente se pudieran encontrar más restos de estas faunas que pudieran contribuir a la identificación taxonómica, así como a la determinación de estas comunidades miocénicas.

Implicaciones tafonómicas

Los équidos identificados en este trabajo (cf. *Merychippus*, cf. *Pliohippus* y cf. *Cormohipparion*), corresponden a los ya reportados por Bravo-Cuevas (2000) y Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca (2006, 2008, 2010). Estos autores explican que la amplia diversidad de équidos (seis especies y cinco géneros) coetáneos en una misma área/región se debe a que durante el Bartsoviano, el ambiente en el que habitaron estos animales aportó un número suficiente de fuentes diversas de alimento para mantener poblaciones de équidos de distintas especies (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2006; Pérez-Crespo *et al.*, 2016). En apoyo a esta interpretación, se aduce que esta diferenciación taxonómica ocurrida en un entorno tropical, es congruente con la gran diversidad taxonómica que se aprecia en los trópicos actuales (Bravo-Cuevas & Ferrusquía-Villafranca, 2006).

No obstante, considerando que la historia tafonómica de estos depósitos todavía es en gran parte desconocida, en el presente trabajo, se hipotetiza que esta “coexistencia” pudo haber estado influida por diversos procesos tafonómicos, en especial por la gran cantidad de atributos tafonómicos antes mencionados, así como la presencia de material fósil retrabajado, tal es el caso del molar FV07-278-60 (Anexo IV, p. 177), originalmente atribuido a la fauna local El Camarón. Sin embargo, la identificación taxonómica (cf. *Bison* sp.) y el análisis geoquímico del diente ($\delta^{13}\text{C}$ de -0.47‰), lo descartan como un elemento autóctono, resaltando la importancia de continuar con estudios de este tipo.

Observaciones particulares al desarrollo del trabajo

Debido al alto número de elementos poscraneales disponibles para la realización del presente trabajo (56%), tomando en cuenta cómo se integró esta colección de fósiles (ver Material y métodos), fue necesario llevar una constante revisión de las características morfológicas del esqueleto poscranial de los grupos aquí revisados. Se observaron características particulares en las falanges de carnívoros y astrágalos de camélidos, que se recomiendan tomar en cuenta para la identificación taxonómica de estos grupos, ello es una importante contribución a su identificación taxonómica.

Para el caso de los camélidos, se observó que el astrágalo de estos animales presenta un desarrollo óseo de la superficie medial, el cual protruye asemejándolo al proceso fibular ubicado en la superficie lateral, rasgo observado en camélidos tanto fósiles como actuales (Figura 105). Sin embargo, este rasgo no había sido mencionado en ninguno de los trabajos osteológicos de este grupo (*e.g.*, Chauveau & Arloing, 1903; Smuts & Bezuidenhout, 1987; Olsen, 1988; Scherer, 2009; Zazula *et al.*, 2016).



Figura 105. Ejemplar FV06-4-94, astrágalo referido a Camelidae.
A: proceso medial. B: proceso fibular.

Al compararse este astrágalo con los de otros artiodáctilos como son Antilocapridae, Cervidae, Protoceratidae, Moschidae, Dromomerycidae y Tayassuidae, se observó que la presencia de ambos procesos varía, presentándose en algunos grupos un mayor desarrollo del proceso medial mientras que el proceso fibular se encontraba reducido; sin embargo, es en la Familia Camelidae que se observa un desarrollo generalmente equiparable de ambos procesos, por lo cual, se considera que éste es probablemente un rasgo único para esta familia (Figura 106). Sin embargo, se considera todavía necesario examinar una muestra mayor para asegurar esta hipótesis.

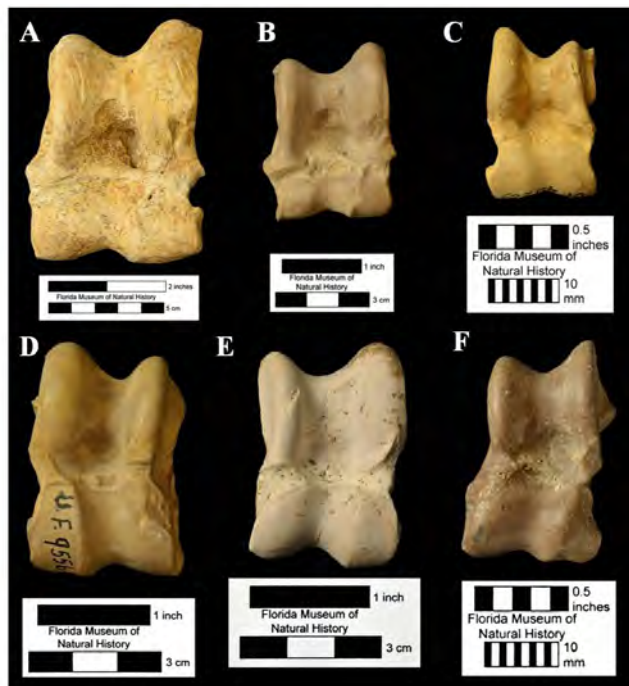


Figura 106. Comparación de los astrágalos de camélidos con respecto a otras familias de artiodáctilos. A: Camelidae (*Aepycamelus major*, UF 276250). B: Camelidae (*Pleiolama vera*, UF/TRO 25975). C: Antilocapridae (*Capromeryx arizonensis*, UF 45203). D: Protoceratidae (*Synthetoceras tricornatus*, UF 9556). E: Dromomerycidae (*Pedioneryx hamiltoni*, UF 38150). F: Tayassuidae (*Floridachoerus olseni*, UF 192538). Imágenes originales de Florida Museum of Natural History (<https://www.floridamuseum.ufl.edu/vertpaleo-search/search/results/3>).

Con respecto al grupo de los carnívoros, al observarse las falanges proximales de cánidos, félidos, hiénidos, úrsidos, mustélidos y prociónidos se determinó la presencia de tubérculos elipsoidales ubicados en los bordes laterales de la superficie palmar/plantar próximo a la tróclea distal (Figura 107). A pesar de que estas estructuras han sido mencionadas en algunos trabajos osteológicos (e.g., Chauveau & Arloing, 1903; Pérez-Hidalgo, 1984), al parecer no habían sido consideradas como diagnósticas del Orden Carnivora, pese a que estas tuberosidades se presentan tanto en carnívoros actuales como en fósiles. Sin embargo, se considera necesario llevar a cabo una mayor revisión de las falanges para asegurar la presencia de este rasgo tanto en individuos fósiles como recientes.



Figura 107. Comparación de falanges proximales de carnívoros actuales y fósiles. A: Canidae (*Canis lupus bayleyi*, IBUNAM-24555). B: Felidae (*Puma yaguarundi*, IBUNAM-27506). C: Hyaenidae (*Chasmaporthetes ossifragus*, UF 27377). D: Ursidae (*Indarctos oregonensis*, UF/TRO 76). Imágenes originales del Florida Museum of Natural History (<https://www.floridamuseum.ufl.edu/vertpaleo-search/search/results/3>). Escala: 30 mm

La ausencia de información de estos caracteres posiblemente se debe a la tendencia a no considerar el esqueleto poscraneal en los estudios sistemáticos de varios de estos grupos, por centrarse principalmente en el cráneo, omitiendo el esqueleto poscraneal, a pesar de que en estos mismos trabajos se reporta la existencia de material poscraneal asociado (e.g., Quinn, 1955; Honey & Taylor, 1978; MacFadden, 1984). Si bien el cráneo es importante para la diagnosis de varios taxa, en ocasiones éste se encuentra ausente, llegándose a encontrar otros elementos óseos que se consideran de bajo valor taxonómico, como son las falanges, las cuales pueden aportar suficiente información para llegar al nivel de familia (Morales-Mejía & Arroyo-Cabrales, 2012), esto realza la necesidad de llevar a cabo más estudios comparativos de osteología.

Finalmente, la realización del presente estudio permitió la actualización de los listados faunísticos de las faunas locales de Suchilquitongo, Matatlán y Nejapa, pero también realza la importancia de continuar con las investigaciones sobre estas faunas, ya que todavía existen lagunas en la información existente sobre ellas y sobre los grupos taxonómicos que las componen. Por lo cual es recomendable continuar su estudio para refinar el conocimiento que se tiene tanto a nivel paleobiológico como sistemático, tafonómico, biogeográfico y osteológico, este último dadas las observaciones hechas para los molares de équidos (*e.g.*, *Cormohipparion*), y del esqueleto poscraneal de carnívoros y camélidos, apoyando la necesidad de tomar en cuenta todo el esqueleto para la sistemática de vertebrados. Cabe mencionar que, considerando la presencia de microvertebrados (lagomorfos, roedores y aves) en estas faunas, se debe continuar con las prospecciones en estas localidades de tal manera que se incluyan a estos grupos, ya que su diversidad y riqueza todavía es desconocida.

SUMARIO Y CONCLUSIONES

1. Se actualizaron los listados faunísticos de las faunas locales de Suchilquitongo, Matatlán y Nejapa.
2. Para la fauna local Suchilquitongo, se determinó la posible presencia de rinocerótidos, camélidos y carnívoros, coincidiendo con los listados faunísticos previos.
3. Se sustituye a *Merriamoceros* del listado faunístico de Suchilquitongo por cf. *Paracosoryx*, el cual amplía el rango de distribución geográfico del género hacia el sur de Norteamérica.
4. Para la fauna local Matatlán se identificaron restos de équidos, camélidos, antilocápridos, lagomorfos, roedores y aves.
5. Se reporta por primera vez la presencia de la Familia Leporidae para la fauna local Matatlán junto con los restos de aves.
6. Se contribuye en el establecimiento del material de roedor de Matatlán como aff. Cricetidae.
7. Se sustituye a *Dromomeryx*, como componente de la fauna local El Camarón, por el camélido *?Nothokemas*, manteniéndose en duda la identificación debido al estado incompleto del molar.
8. Se identifica al molar “anómalo” FV07-278-60 como un tercer molar inferior pleistocénico de cf. *Bison*, el cual probablemente se encontró por efectos de transporte desde un afloramiento cercano.
9. Se establece por primera vez el desarrollo de una apófisis medial en los astrágalos de camélidos, el cual se considera probablemente diacrítico para esta familia.
10. Se describe la presencia de tuberosidades palmares o plantares en las falanges proximales de carnívoros, la cual probablemente es única para este grupo.
11. Para explicar la coexistencia de tantas especies de équidos en una misma región, se propone, como hipótesis alterna, que esto pudiera ser producto de la historia tafonómica de las localidades, dada la gran cantidad de atributos observados (bajos grados de preservación, fragmentación, intemperismo, desarticulación, actividad de roedores), además de la presencia de material transportado.
12. Dado el estado de preservación de los ejemplares y al reducido número de nuevos taxa encontrados, todavía es necesario continuar con los estudios sobre estas faunas por medio de nuevos trabajos prospectivos, sistemáticos, paleoecológicos, tafonómicos y osteológicos.
13. Con base en la actualización de estos listados faunísticos, se desprenden las siguientes cuestiones: (a) la factibilidad de encontrar más material fósil considerando las nuevas adiciones y la presencia de microvertebrados, aunado a la historia tafonómica de los depósitos, la cual todavía requiere dilucidarse por medio de la profundización en el estudio de los atributos y

procesos tafonómicos de los depósitos. (b) La posibilidad de ampliar los estudios prospectivos y sistemáticos hacia microvertebrados (roedores, lagomorfos y aves), grupos diversos y poco atendidos en estas localidades. (c) Por la presencia de los restos referidos al antilocáprido *Paracosoryx* y al camélido *Nothokemas*, es factible hipotetizar la presencia de un corredor biológico que uniera las faunas de Estados Unidos y México, y que este pudiera haber estado influenciado por la alta actividad tectónica ocurrida durante esa época. (d) Dados los caracteres anatómicos encontrados, y que estos presentan un valor taxonómico, se requiere todavía retomar estudios osteológicos que incluyan al esqueleto poscranial, el cual ha sido minusvalorado, y sólo recientemente se ha ido considerando para robustecer las investigaciones sistemáticas y filogenéticas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Akbar Khan, M.; Kostopoulos, D. S.; Akhtar, M. y Nazir, M. 2010. *Bison* remains from the Upper Siwaliks of Pakistan. *N. Jb. Geol. Paläont. Abh.* 258(1): 121–128.
- Akersten, W. A. 1981. A graphic method for describing the lateral profile of isolated rodent incisors. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 1(2): 231–234.
- Alberdi, M. T.; Alonso, M. A.; Azanza, B.; Hoyos, M.; Morales, J. 2001. Vertebrate taphonomy in circum-lake environments: three cases in the Guadix-Baza Basin (Granada, Spain). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 165: 1–26.
- Albright, L. B. 1999. Ungulates of Toledo Bend Local Fauna (Late Arikareean, Early Miocene), Texas Coastal Plain. *Bulletin of the Florida Museum of Natural History*. 42(1): 1–80.
- Averianov, A. 1995. Osteology and adaptations of the early Pliocene rabbit *Trischizolagus dumitrescuae* (Lagomorpha: Leporidae). *Journal of Vertebrate Paleontology*. 15(2): 375–386.
- Bärmann, E. V. y Rössner, G. E. 2011. Dental nomenclature in Ruminantia: Towards a standard terminological framework. *Mammalian Biology*. 76: 762–768.
- Baumel, J. J.; King, A. S.; Breazile, J. E.; Evans, H. E.; Berge, C. V. 1993. *Handbook of avian anatomy: Nomina Anatomica Avium*. Publications of the Nuttall Ornithological Club. 2a ed. Estados Unidos. 779 pp.
- Beatty, B. L. y Martin, L. D. 2009. The earliest North American record of the Antilocapridae (Artiodactyla, Mammalia). *PaleoBios*. 29(1): 29–35.
- Becker, J. J. 1985. *The fossil birds of the late Miocene and early Pliocene of Florida*. Tesis que para obtener el título de Doctor en Filosofía. Universidad de Florida, Estados Unidos de América. 244 pp.
- Behrensmeyer, A. K. 1975. The taphonomy and paleoecology of Plio-Pleistocene vertebrate assemblages east of lake Rudolf, Kenya. *Bulletin Museum of Comparative Zoology*. 146(10): 473–578.
- Behrensmeyer, A. K. 1978. Taphonomic and ecological information from bone weathering. *Paleobiology*. 4: 150–162.
- Behrensmeyer, A. K. 1988. Vertebrate preservation in fluvial channels. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 63: 183–199.
- Benammi, M.; Urrutia-Fucugauchi, J. y Alva-Valdivia, L. M. 2003. Magnetostratigraphic study of the continental Lower Miocene Suchilquitongo Formation, southern Mexico. *The Journal of Geology*. 111(5): 605–615.

- Bi, S.; Meng, J. y Wu, W. 2008. A new species of *Megacricetodon* (Cricetidae, Rodentia, Mammalia) from the Middle Miocene of northern Junggar Basin, China. *American Museum Novitates*. 3062: 1–23.
- Bowdich, T. E. 1821. *An analysis of the natural classification of Mammalia for the use of students and travelers*. Edit. J. Smith. Paris. 115 pp.
- Brandt, J. F. 1855. Beiträge zur nähern Kenntniss der Säugethiere Russlands. *Mémoire de l'Académie impériale des Sciences, St. Petersburg, Physique, Mathématique, et Naturalistique Séries*. 6(9): 1–365.
- Bravo-Cuevas, V. M. 2000. *Los équidos mesomiocénicos del estado de Oaxaca: Taxonomía e implicaciones paleobiológicas*. Tesis que para obtener el título de Maestro en Ciencias. Facultad de Ciencias, UNAM. 163 pp.
- Bravo-Cuevas, V. M. y Ferrusquía-Villafranca, I. 2006. *Merychippus* (Mammalia, Perissodactyla, Equidae) from the Middle Miocene of state of Oaxaca, southeastern Mexico. *Geobios*. 39: 771–784.
- Bravo-Cuevas, V. M. y Ferrusquía-Villafranca, I. 2008. *Cormohipparion* (Mammalia, Perissodactyla, Equidae) from the Middle Miocene of Oaxaca, southeastern Mexico. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 28(1): 243–250.
- Bravo-Cuevas, V. M. y Ferrusquía-Villafranca, I. 2010. The oldest record of Equini (Mammalia: Equidae). *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*. 27(3): 593–602.
- Bravo-Cuevas, V. M. y Priego-Vargas, J. 2009. Dietary evaluation of a hipparionin horse population from the middle Miocene of Oaxaca, southeastern Mexico. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*. 26(2): 356–366.
- Carreño, A. L. y Montellano-Ballesteros, M. 2005. La Paleontología mexicana; pasado, presente y futuro. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. 62(2): 137–147.
- Carrizo, L. V. y Díaz, M. 2011. Descripción del poscráneo de *Rhipidomys austrinus* y *Graomys griseoflavus* (Rodentia, Cricetidae, Sigmodontinae). *Iheringia, Série Zoologia*. 101(3): 207–219.
- Cassiliano, M. 2008. A new genus and species of Stenomylinae (Camelidae, Artiodactyla) from the Moonstone Formation (late Barstovian-early Hemphillian) of central Wyoming. *Rocky Mountain Geology*. 43(1): 41–110.
- Chauveau, A. y Arloing, S. 1903. *Traité d'anatomie comparée des animaux domestiques. Vol. 1. Appareil de la locomotion*. Librairie J.-B. Baillière et fils. 5ª ed. París. Pp. 244.
- Coard, R. y Dennell, R. W. 1995. Taphonomy of some articulated skeletal remains: transport potential in an artificial environment. *Journal of Archaeological Science*. 22: 441–448.

- Colwell, R. K. 2009. Biodiversity: concepts, patterns, and measurement. En: Levin, S. (Ed.). *The Princeton Guide to Ecology*. Edit. Princeton University Press. United States of America. 832 pp.
- Cope, E. D. 1874. Notes on the Santa Fé marls, and some of the contained vertebrate fossils. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. 26(2): 147–152.
- Cope, E. D. 1877. Report upon the extinct Vertebrata obtained in New Mexico by parties of the expedition of 1874. *Geological Surveys West of the 100th Meridian*. 4: 1–370.
- Cope, E. D. 1887. The classification and phylogeny of the Artiodactyla. *Proceedings of the American Philosophical Society*. 24(126): 377–400.
- Cortés, R. M. F. 2004. *Tayassuidos pleistocénicos del area de Valsequillo, Puebla, México*. Tesis que para obtener el título de Biólogo. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
- Davis, E. B. 2007. Family Antilocapridae. En: Prothero, D. R. y Foss, S. E. (Eds.). *The Evolution of Artiodactyls*. Edit. The Johns Hopkins University Press. United States of America. Pp. 227–240.
- Davis, E. B., y Pyenson, N. D. 2007. Diversity biases in terrestrial mammalian assemblages and quantifying the differences between museum collections and published accounts: A case study from the Miocene of Nevada. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 250(1–4): 139–149.
- Dawson, M. R. 2008. Lagomorpha. En: Janis, C. M.; Gunnell, G. F. y Uhen, M. D. (edit.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 2. Small Mammals, Xenarthrans, and Marine Mammals*. Edit. Cambridge University Press. United States of America. Pp. 293–310.
- Díaz-Sibaja, R.; Jiménez-Hidalgo, E. y García-Zepeda, M. L. 2018. Una nueva localidad fosilífera en Oaxaca (México) y el registro más austral de *Bison latifrons*. Implicaciones paleobiogeográficas, paleoecológicas y paleoambientales. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. 70(1): 201–222.
- Dooley, A. C. 2007. Barstovian (Middle Miocene) Land Mammals from the Carmel Church Quarry, Caroline County, Virginia. *Jeffersoniana*. Contributions from the Virginia Museum of Natural History. 18: 1–17.
- Doughty, E. 2016. *Peccaries (Artiodactyla: Tayassuidae) from the late Miocene to early Pliocene Gray Fossil Site: Regional implications with a review of Tayassuinae*. Tesis que para obtener el título de Master of Sciences in Geosciences. East Tennessee State University. 145 pp.
- Douglass, E. 1908. Fossil horses from North Dakota and Montana. *Annals of the Carnegie Museum*. 4: 267–277.
- Douglass, E. 1909. *Dromomeryx*, a new genus of American ruminants. *Annals of the Carnegie Museum*. 5(11): 457–479.

- Downs, T. 1956. The Mascall Fauna from the Miocene of Oregon. *University of California Publications in Geological Sciences*. 31(5): 199–354.
- Downs, T. 1961. A study of variation and evolution in Miocene *Merychippus*. *Contributions in Science*. 45: 1–75.
- Driesch, A. von den. 1976. A guide to the measurement of animal bones from archaeological sites. *Peabody Museum Bulletin*. 1: 136.
- Engesser, B. y Storch, G. 1999. Eomyiden (Mammalia, Rodentia) aus dem Oberoligozän von Espel im Westerwald (Westdeutschland). *Eclogae geol. Helv.* 92: 483–493.
- Engler, T. y Martin, T. 2015. A partial skeleton of the eomyid *Eomyodon volkeri* Engesser, 1987 (Mammalia: Rodentia) from the late Oligocene Fossil-Lagerstätte of Enspel, Germany. *Palaeobio Palaeoenv.* 95: 133–147.
- Fernández, S. R. 2001. Tafonomía, fosilización y yacimientos de fósiles: modelos alternativos. *Enseñanza de las Ciencias de la Tierra*. 9(2): 116–120.
- Ferrari, L.; López-Martínez, M.; Aguirre-Díaz, G. y Carrasco-Núñez, G. 1999. Space-time patterns of Cenozoic arc volcanism in central Mexico: From the Sierra Madre Occidental to the Mexican Volcanic Belt. *Geology*. 27(4): 303–306.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 1975. Mamíferos miocénicos de México: Contribución al conocimiento de la paleozoogeografía del continente. *Revista del Instituto de Geología*. 1: 12–18.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 1984. A review of the early and middle Tertiary mammal faunas of Mexico. *Journal of Vertebrate Paleontology*. 4(2): 187–198.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 1990a. Biostratigraphy of the Mexican continental Miocene: Part II, The Southeastern (Oaxacan) faunas. *Paleontología Mexicana*. 56: 57–109.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 1990b. Informe Técnico Final del Proyecto CONACYT 50992 “Contribución a la diferenciación del Terciario Continental de México: Estudios geológico-paleontológico-geocronométrico-magnetoestratigráfico en los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Oaxaca y Chiapas. Parte III. Geología Cenozoica del Área Suchilquitongo, Estado de Oaxaca” (inédito).
- Ferrusquía-Villafranca, I. 1990c. Informe Técnico Final del Proyecto CONACYT 50992 “Contribución a la diferenciación del Terciario Continental de México: Estudios geológico-paleontológico-geocronométrico-magnetoestratigráfico en los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Oaxaca y Chiapas. Parte IV. Geología Cenozoica del Área Tlacolula-Mitla-Matatlán, Estado de Oaxaca” (inédito).
- Ferrusquía-Villafranca, I. 1990d. Informe Técnico Final del Proyecto CONACYT 50992 “Contribución a la diferenciación estratigráfica del Terciario Continental de México: Estudios

- geológico-paleontológico-geocronométrico-magnetoestratigráfico en los estados de Aguascalientes, Guanajuato, Oaxaca y Chiapas; Parte V, Geología cenozoica del área Nejapa, Estado de Oaxaca”. Universidad Nacional Autónoma de México, y Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología. P. vi. + 191–248. 6 fig. y 2 láms. (mapa y secciones estructurales, escala 1:50,000) (inédito).
- Ferrusquía-Villafranca, I. 2001. Contribución al conocimiento geológico del estado de Oaxaca, México- El área Nejapa de Madero. *Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Bol.* 111: 1–100.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 2003. Mexico's Middle Miocene Mammalian Assemblages: An Overview. *American Museum of Natural History Bulletin.* 279: 321–347.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 2007. Sedimentary environments and tectonic control of the Valle de Oaxaca graben Miocene continental succession, southeastern Mexico. Geological Society of America. *Abstracts with Programs.* 39(6): 338.
- Ferrusquía-Villafranca, I. 2008. Tectono-sedimentary evolution of southeastern Mexico's Valle de Oaxaca graben. Geological Society of America. *Abstracts and Programs.* 40(6): 395.
- Ferrusquía-Villafranca, I. y McDowell, F. W. 1991. The Cenozoic of selected areas in southeastern Mexico; its bearing in understand regional basin development there. En: Rubinovich, K. R. y Carreño, A. L. (eds.). *Primer Congreso Mexicano de Mineralogía y Convención sobre la evolución geológica de México.* Instituto de Geología. Pp. 45–50.
- Ferrusquía-Villafranca, I. y Ruiz-González, J. E. 2011. Modelo evolutivo tectono-sedimentario del Graben Valle de Oaxaca: Integración parsimoniosa de la información geológica y paleontológica disponible. En: Ortega, G. F.; Ferrusquía, V. I., Molina, G. R. S. y Centeno, G., E. (eds.). *Simpósio Dr. Zoltan De Cserna: Sesenta años geologizando en México. Libro de Resúmenes.* Instituto de Geología, UNAM. Pp. 165–171.
- Ferrusquía-Villafranca, I. y Ruiz-González, J. E. 2015. Isotope geochronology and vertebrate paleontology in Mexico: Panorama and critical appraisal. *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas.* 32(2): 323–342.
- Ferrusquía-Villafranca, I.; Arroyo-Cabrales, J.; Martínez-Hernández, E.; Gama-Castro, J.; Ruiz-González, J.; Polaco, O. J. y Johnson, E. 2010. Pleistocene mammals of Mexico: A critical review of regional chronofaunas, climate change response and biogeographic provinciality. *Quaternary International.* 217: 53–104.
- Ferrusquía-Villafranca, I.; Jiménez-Hidalgo, E.; Bravo-Cuevas, V. M. y Montaña-Martínez, I. 2006. Adición a la fauna Suchilquitongo, Hemingfordiano de Oaxaca, sureste de México y su

- significación paleobiológica. En: Sociedad Mexicana de Paleontología. *Memorias de X Congreso Nacional de Paleontología*. Pp. 36.
- Ferrusquía-Villafranca, I.; Ruiz-González, J. E.; Martínez-Hernández, E.; Torres-Hernández, J. R. y Woolrich-Piña, G. 2014. A new Miocene local fauna from the Sierra Madre Oriental at San Luis Potosí, Central-East Mexico, and its paleontologic significance. *Geobios*. 47: 199–220.
- Ferrusquía-Villafranca, I.; Wilson, J. A.; Denison, R. E.; McDowell, F. W. y Solorio-Munguía, J. 1974. Tres edades radiométricas oligocénicas y miocénicas de rocas volcánicas de las regiones Mixteca Alta y Valle de Oaxaca, estado de Oaxaca. *Boletín de la Asociación Mexicana de Geólogos Petroleros*. 26(4–6): 249–262.
- Fischer de Waldheim, G. 1817. *Adversaria zoologica. Memoires de la Société Impériale des Naturalistes du Moscou*. 5: 357–428.
- Florida Museum of Natural History. 2019. *Vertebrate Paleontology Database*. Consultado en: <https://www.floridamuseum.ufl.edu/vertpaleo-search/>. Visto en 29/08/2019.
- Flynn, L. J. 2008a. Dipodidae. En: Janis, C. M.; Gunnell, G. F. y Uhen, M. D. (edit.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 2. Small Mammals, Xenarthrans, and Marine Mammals*. Edit. Cambridge University Press. United States of America. Pp. 406–414.
- Flynn, L. J. 2008b. Eomyidae. En: Janis, C. M.; Gunnell, G. F. y Uhen, M. D. (edit.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 2. Small Mammals, Xenarthrans, and Marine Mammals*. Edit. Cambridge University Press. United States of America. Pp. 415–427.
- Flynn, L. J. y Jacobs, L. L. 2008a. Aplodontioidea. En: Janis, C. M.; Gunnell, G. F. y Uhen, M. D. (edit.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 2. Small Mammals, Xenarthrans, and Marine Mammals*. Edit. Cambridge University Press. United States of America. Pp. 377–390.
- Flynn, L. J. y Jacobs, L. L. 2008b. Castoroidea. En: Janis, C. M.; Gunnell, G. F. y Uhen, M. D. (edit.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 2. Small Mammals, Xenarthrans, and Marine Mammals*. Edit. Cambridge University Press. United States of America. Pp. 391–405.
- Flynn, L. J.; Lindsay, E. H. y Martin, R. A. 2008. Geomorpha. En: Janis, C. M.; Gunnell, G. F. y Uhen, M. D. (edit.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 2. Small Mammals, Xenarthrans, and Marine Mammals*. Edit. Cambridge University Press. United States of America. Pp. 428–455.
- Forsten, A. 1975. The fossil horses of the Texas Gulf Coastal Plain: A revision. *The Pearce-Sellards Series*. Number 22. 86 pp.
- Fossilworks.org. Activo/24/05/19

- Fostowicz-Frelik, Ł. 2007. The hind limb skeleton and cursorial adaptations of the Plio-Pleistocene rabbit *Hypolagus beremendensis*. *Acta Palaeontologica Polonica*. 52(3): 447–476.
- Frailey, D. 1978. An early Miocene (Arikareean) fauna from northcentral Florida (the SB-1A local fauna). *Occasional papers of the Museum of Natural History, University of Kansas*. 75: 1–20.
- France, D. L. 2009. *Human and nonhuman bone identification: A color Atlas*. Edit. Taylor & Francis Group. United States of America. 734 pp.
- France, D. L. 2017. *Comparative bone identification: Human subadult to nonhuman*. Edit. Taylor & Francis Group. United States of America. 840 pp.
- Frick, C. 1937. Horned ruminants of North America. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 69: 1–669.
- Frick, C. y Taylor, B. E. 1971. *Michenia*, a new protolabine (Mammalia, Camelidae) and a brief review of the early taxonomic history of the genus *Protolabis*. *American Museum Novitates*. 2444: 1–24.
- Fries, C.; Schmitter, E.; Damon, P. E. y Livingston, D. E. 1962. Rocas precámbricas de edad grenvilliana de la parte central de Oaxaca en el sur de México. *Univ. Nal. Autón. México, Inst. Geología, Bol.* 64: 45–53.
- Getty, R. 2005. Osteología de los equinos. En: Sisson, S. y Grossman, J. D. (Eds.). *Anatomía de los animales domésticos. Tomo I*. Edit. Masson. 5a ed. Pp. 297–298.
- Gómez-Tuena, A.; Orozco-Esquivel, M. T. y Ferrari, L. 2005. Petrogénesis ígnea de la Faja Volcánica Transmexicana. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana. Volumen conmemorativo del centenario. Temas Selectos de la Geología Mexicana*. 62(3): 227–283.
- Goodwin, H. T. 2008. Sciuridae. En: Janis, C. M.; Gunnell, G. F. y Uhen, M. D. (edit.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 2. Small Mammals, Xenarthrans, and Marine Mammals*. Edit. Cambridge University Press. United States of America. Pp. 355–376.
- Gray, J. E. 1821. On the natural arrangement of vertebrate animals. *The London Medical Repository Monthly Journal and Review*. 15: 296–310.
- Gray, J. E. 1866. Notes on the pronghorn buck (*Antilocapra*), and its position in the system. *Annals and Magazine of Natural History*. 18(10): 323–326.
- Hager, S. B. y Cosentino, B. J. 2006. An identification key to rodent prey in owl pellets from the northwestern & southeastern United States: Employing incisor size to distinguish among genera. *The American Biology Teacher*. 68(9): 135–144.
- Hall, E. R. 1981. *The mammals of North America: Vol. 1*. Edit. John Wiley & Sons. 2ª ed. United States of America. 90 pp.

- Hamilton-Smith, C. 1827. Supplement to the order Ruminantia. En Griffith, E., Hamilton-Smith, C. Pidgeon, E. (eds.). *The Animal Kingdom arranged in conformity with its organization, by the Baron Cuvier, Member of the Institute of France, with additional descriptions of all the species hitherto named, and of many not before noticed. Volume the Fourth.* Geo. B. Whittaker. 498 pp.
- Hillson, S. 2005. *Teeth*. Edit. Cambridge University Press. 2^a ed. United Kingdom. 373 pp.
- Honey, J. G. 2007. Family Camelidae. En: Prothero, D. R. y Foss, S. E. (edit.). *The evolution of artiodactyls*. Edit. The Johns Hopkins University Press. United States of America. Pp. 177–188.
- Honey, J. G. y Izett, G. A. 1988. *Paleontology, taphonomy, and stratigraphy of the Browns Park Formation (Oligocene and Miocene) near Maybell, Moffat County, Colorado*. U. S. Geological survey professional paper. United States Government printing office. Washington. 52 pp.
- Honey, J. G. y Taylor, B. E. 1978. A general revision of the Protolabidini (Mammalia, Camelidae), with a description of two new protolabidines. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 161: 367–426.
- Honey, J. G.; Harrison, J. A.; Prothero, D. R. y Stevens, M. S. 1998. Camelidae. En: Janis, C. M.; Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 1. Terrestrial Carnivores, Ungulates, and Ungulatelike Mammals*. Edit. Cambridge University Press. 1a ed. United States of America. Pp. 439–462.
- Hulbert, R. C. 1982. Population dynamics of the three-toed horse *Neohipparion* from the late Miocene of Florida. *Paleobiology*. 8(2): 159–167.
- Hulbert, R. C. 1988. *Calippus* and *Protohippus* (Mammalia, Perissodactyla, Equidae) from the Miocene (Barstovian-Early Hemphillian) of the Gulf Coastal Plain. *Bull. Florida State Mus., Biol. Sci.* 32(3): 221–340.
- Hulbert, R. C. y MacFadden, B. J. 1991. Morphological transformation and cladogenesis at the base of the adaptative radiation of Miocene hypsodont horses. *American Museum Novitates*. Number 3000. 61 pp.
- Illiger, C. 1811. *Prodromus systematis mammalium et avium additis terminis zoographicis utriusque classis*. Berlin: C. Salfeld. 302 pp.
- Jaekel, O. M. J. 1911. *Die Wirbeltiere. Eine Übersicht über die fossilen und lebenden formen*, Berlin: Gebrüder Bornträger. 252 pp.
- Janis, C. M. y Manning, E. 1998a. Antilocapridae. En: Janis, C. M.; Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 1. Terrestrial Carnivores, Ungulates, and Ungulatelike Mammals*. Edit. Cambridge University Press. 1a ed. United States of America. Pp. 491–507.

- Janis, C. M. y Manning, E. 1998b. Dromomerycidae. En: Janis, C. M.; Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 1. Terrestrial Carnivores, Ungulates, and Ungulatelike Mammals*. Edit. Cambridge University Press. 1a ed. United States of America. Pp. 477–490.
- Janis, C. M. y Theodor, J. M. 2014. Cranial and postcranial morphological data in ruminant phylogenetics. *Zitteliana B.* 32: 15–32.
- Janis, C. M.; Damuth, J. y Theodor, J. M. 2004. The species richness of Miocene browsers, and implications for habitat type and primary productivity in the North American grassland biome. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology.* 207: 371–398.
- Janis, C. M.; Dawson, M. R. y Flynn, L. J. 2008. Glires summary. En: Janis, C. M.; Gunnell, G. F. y Uhen, M. D. (edit.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 2. Small Mammals, Xenarthrans, and Marine Mammals*. Edit. Cambridge University Press. United States of America. Pp. 263–292.
- Jiménez-Hidalgo, E. 2000. *Las mastofaunas mesomiocénicas del sureste de México y su significancia paleobiológica*. Tesis que para obtener el grado de Maestro en Ciencias. Facultad de Ciencias, UNAM. 188 pp.
- Jiménez-Hidalgo, E.; Carranza-Castañeda, O. y Montellano-Ballesteros, M. 2004. A Pliocene record of *Capromeryx* (Mammalia: Antilocapridae) in México. *Journal of Paleontology.* 78(6): 1179–1186.
- Jiménez-Hidalgo, E.; Ferrusquía-Villafranca, I. y Bravo-Cuevas, V. M. 2002. El registro mastofaunístico miocénico en México y sus implicaciones geológico-paleontológicas. En: Montellano-Ballesteros, M. y Arroyo-Cabrales, J. (Eds.). *Avances en los estudios paleomastozoológicos en México*. Serie Arqueología. Instituto Nacional de Antropología e Historia. México. Pp. 47–68.
- Jiménez-Hidalgo, E.; Carbot-Chanona, G.; Guerrero-Arenas, R.; Bravo-Cuevas, V. M.; Holdridge, G. S. e Israde-Alcántara, I. 2019. Species diversity and paleoecology of Late Pleistocene horses from southern Mexico. *Frontiers in Ecology and Evolution.* 7: 394.
- Kelly, T. S. 1992. New Middle Miocene camels from the Caliente Formation, Cuyama Valley Badlands, California. *PaleoBios.* 13(52): 1–22.
- Kelly, T. S. y Stewart, J. D. 2008. New records of Middle and Late Miocene Perissodactyla and Artiodactyla from the western border of the San Joaquin Valley, Diablo Range, Fresno County, California. *Contributions in Science*. Natural History Museum of Los Angeles County. Number 516: 1–29.

- Kirby, M. X. y MacFadden, B. 2005. Was southern Central America an archipelago or a peninsula in the middle Miocene? A test using land-mammal body size. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 228: 193–202.
- Koch, P. L.; Tuross, N.; Fogel, M. L. 1997. The effects of simple treatment and diagenesis on the isotopic integrity of carbonate in biogenic hydroxylapatite. *Journal of Archaeological Science*. 24: 417–429.
- Köning, H. E. y Liebich, H. G. 2011. *Anatomía de los Animales Domésticos. Vol. I. Aparato Locomotor*. Edit. Panamericana. 2ª ed. 278 pp.
- Korth, W. W. 1994. *The Tertiary record of rodents in North America*. Edit. Springer Science+Business Media. United States of America. 319 pp.
- Korth, W. W. y Baskin, J. A. 2009. A new species of *Leptarctus* (Carnivora, Mustelidae) from the late Clarendonian (late Miocene) of Kansas. *Annals of Carnegie Museum*. 78(1): 29–44.
- Leidy, J. 1856. Notices of extinct vertebrata discovered by Dr. F. V. Hayden, during the expedition to the Sioux Country under the command of Lieut G. K. Warren. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. 8: 311–312.
- Leidy, J. 1869. The extinct mammalian fauna of Dakota and Nebraska, including an account of some allied forms from other localities, together with a synopsis of the mammalian remains of North America. *Journal of the Academy of Philadelphia*. 7: 1–472.
- Lindsay, E. H. 2008. Cricetidae. En: Janis, C. M.; Gunnell, G. F. y Uhen, M. D. (edit.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 2. Small Mammals, Xenarthrans, and Marine Mammals*. Edit. Cambridge University Press. United States of America. Pp. 456–479.
- Linnaeus, C. 1758. *Systema naturae per regna tria naturae, secundum classes, ordines, genera, species, cum characteribus, differentiis, synonymis, locis*. Vol. 1: *Regnum animal*. Editio decimal, reformata. Stockholm: Laurentii Salvii.
- Loomis, F. B. 1910. Osteology and affinities of the Genus *Stenomylus*. *American Journal of Science*. 179: 297–323.
- López-Ramos, E. 1969. Marine Paleozoic rocks of Mexico. *Amer. Assoc. Petrol. Geol. Bull.* 53(12): 2399–2417.
- Lyman, R. L. 1994. *Vertebrate taphonomy*. Cambridge University Press. Great Britain. 524 pp.
- MacFadden, B. J. 1984. Systematics and phylogeny of *Hipparion*, *Neohipparion*, *Nannipus*, and *Cormohipparion* (Mammalia, Equidae) from the Miocene and Pliocene of the New World. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 179(15): 1–196.
- MacFadden, B. J. 1992. *Fossil horses: Systematics, paleobiology and evolution of the family Equidae*. Edit. Cambridge University Press. United States of America. 369 pp.

- MacFadden, B. J. 1998. Equidae. En: Janis, C. M.; Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 1. Terrestrial Carnivores, Ungulates, and Ungulatelike Mammals*. Edit. Cambridge University Press. 1a ed. United States of America. Pp. 537–559.
- MacFadden, B. J. 2000. Cenozoic mammalian herbivores from the Americas: Reconstructing ancient diets and terrestrial communities. *Annual Review of Ecology and Systematics*. 31: 33–59.
- MacFadden, B. J. y Higgins, P. 2004. Ancient ecology of 15-million-year-old browsing mammals within C3 plant communities from Panama. *Oecology*. 140: 169–182.
- MacFadden, B. J.; Kirby, M. X.; Rincon, A.; Montes, C.; Moron, S.; Strong, N. y Jaramillo, C. 2010. Extinct peccary “*Cynorca*” *occidentale* (Tayassuidae, Tayassuinae) from the Miocene of Panama and correlations to North America. *Journal of Paleontology*. 84(2): 288–298.
- Maglio, V. J. 1966. A revision of the fossil selenodont artiodactyls from the middle Miocene Thomas Farm, Gilchrist County, Florida. *Breviora*. 255: 1–27.
- Marsh, O. C. 1874. Notice of new equine mammals from the Tertiary formation. *American Journal of Science*. 7(39): 247–258.
- Martin, L. D. 1980. The early evolution of the Cricetidae in North America. *University of Kansas Paleontological Contributions*. 102: 1–42.
- Martin, L. D. 1998. Felidae. En: Janis, C. M.; Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 1. Terrestrial Carnivores, Ungulates, and Ungulatelike Mammals*. Edit. Cambridge University Press. 1a ed. United States of America. Pp. 236–242.
- Matthew, W. D. 1901. Fossil mammals of the Tertiary of Northeastern Colorado. *Memoirs of the American Museum of Natural History*. 1: 353–447.
- Matthew, W. D. 1904. A complete skeleton of *Merycodus*. *Bulletin of American Museum of Natural History*. 20: 101–129.
- Matthew, W. D. 1908. Osteology of *Blastomeryx* and phylogeny of the american Cervidae. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 24: 535–562.
- Matthew, W. D. y MacDonald, J. R. 1960. Two new species of *Oxydactylus* from the Middle Miocene Rosebud Formation in Western South Dakota. *American Museum Novitates*. 2003: 1–7.
- McKenna, M. C. y Bell, S. K. 1997. *Classification of mammals above the species level*. Edit. Columbia University Press. United States of America. 631 pp.
- Merriam, J. C. 1915. Tertiary vertebrate faunas of the North Coalinga Region of California. A contribution to the study of palaeontologic correlation in the Great Basin and Pacific Coast Provinces. *Transaction of the American Philosophical Society, New series*. 22(3): 191–234.

- Montellano-Ballesteros, M. y Jiménez-Hidalgo, E. 2006. Mexican fossil mammals, who, where and when?. En: Vega, F. J.; Nyborg, T. G.; Perrilliat, M. del. C.; Montellano-Ballesteros, M.; Cevallos-Ferriz, S. R. S. y Quiroz-Barroso, S. A. (Eds.). *Studies on Mexican Paleontology*. Pp. 249–273.
- Morales-Mejía, F. M. y Arroyo-Cabrales, J. 2012. Estudio comparativo de algunos elementos de las extremidades de las familias Felidae y Canidae (Mammalia, Carnivora). *Revista Especializada en Ciencias Químico-Biológicas*. 15(2): 75–84.
- Morán-Zenteno, D. J.; Martiny, B. M.; Solari, L.; Mori, L.; Luna-González, L. y González-Torres, E. A. 2018. Cenozoic magmatism of the Sierra Madre del Sur and tectonic truncation of the Pacific margin of southern Mexico. *Earth-Science Review*. 183: 85–114.
- Morán-Zenteno, D. J.; Tolson, G.; Martínez-Serrano, R. G.; Martiny, B.; Schaaf, P.; Silva-Romo, G.; Macías-Romo, C.; Alba-Aldave, L.; Hernández-Bernal, M. S. y Solís-Pichardo, G. N. 1999. Tertiary arc-magmatism of the Sierra Madre del Sur, Mexico, and its transition to the volcanic activity of the Trans-Mexican Volcanic Belt. *Journal of South American Earth Sciences*. 12: 513–535.
- Munthe, K. 1998. Canidae. En: Janis, C. M.; Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 1. Terrestrial Carnivores, Ungulates, and Ungulate-like Mammals*. Edit. Cambridge University Press. 1a ed. United States of America. Pp. 124–143.
- Olsen, S. J. 1988. The camel in Ancient China and an osteology of the camel. *Proceedings of the Academy of Natural Sciences of Philadelphia*. 140(1): 18–58.
- Olson, E. C. y Mc Grew, P. O. 1941. Mammalian fauna from the Pliocene of Honduras. *Bulletin of the Geological Society of America*. 52: 1219–1244.
- Osborn, H. F. 1918. Equidae of the Oligocene, Miocene, and Pliocene of North America, iconographic type revision. *Memoirs of the American Museum of Natural History, New series*. 2: 1–217.
- Owen, R. 1848. Description of teeth and portions jaws of two extinct Anthracotherioid quadrupeds (*Hyopotamus vectianus* and *Hyop. bovinus*) discovered by the Marchioness of Hastings in the Eocene deposits on the NW coasts of the Isle of Wight: with an attempt to develop Cuvier's idea of the Classification of Pachyderms by the number of their toes. *Quarterly Journal of the Geological Society of London*. 4: 103–141.
- Pales, L. y Lambert, C. 1971. *Atlas Ostéologique pour servir à l'identification des mammifères du Quaternaire*. Editions du Centre National de la Recherche Scientifique. 84 pp.

- Palmer, T. S. 1897. Notes on the nomenclature of four genera of tropical american mammals. *Proceedings of the Biological Society of Washington*. 11: 173–174.
- Patton, T. H. 1969. Miocene and Pliocene artiodactyls, Texas Gulf Coastal Plain. *Bulletin of the Florida State Museum*. 14(2): 115–226.
- Patton, T. H. y Taylor, B. E. 1973. The Protoceratinae (Mammalia, Tylopoda, Protoceratidae) and the systematics of the Protoceratidae. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 150: 347–414.
- Penzhorn, B. L. 1987. Descriptions of incisors of known-age cape mountain zebras, *Equus zebra zebra*, from the mountain zebra national park. *Onderstepoort J. vet. Res.* 54: 135–141.
- Pérez-Crespo, V. A.; Ferrusquía-Villafranca, I.; Bravo-Cuevas, V. M.; Morales-Puentes, P. y Ruiz-González, J. E. 2016. Dietary analysis of Late Cenozoic Mexican equids from three different geographic/geologic settings using stable carbon isotopes: Coincidences, differences and paleobiologic significance. *Journal of South American Earth Sciences*. 66: 97–109.
- Pérez-Hidalgo, T. J. T. 1984. *Úrsidos del Pleistoceno-Holoceno de la península Ibérica*. Tesis que para obtener el título de Doctor en Ciencias. Escuela Técnica Superior de Ingenieros de Minas. Universidad Politécnica de Madrid. Madrid, España. 653 pp.
- Peterson, O. A. 1904. Osteology of *Oxydactylus*: A new genus of camels from the Loup Fork of Nebraska, with descriptions of two new species. *Annals of the Carnegie Museum*. 2(3): 434–489.
- Prothero, D. R. 1998a. Rhinocerotidae. En: Janis, C. M.; Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 1. Terrestrial Carnivores, Ungulates, and Ungulatelike Mammals*. Edit. Cambridge University Press. 1a ed. United States of America. Pp. 595–605.
- Prothero, D. R. 1998b. The chronological, climatic, and paleogeographic background to North American mammalian evolution. En: Janis, C. M.; Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 1. Terrestrial Carnivores, Ungulates, and Ungulatelike Mammals*. Edit. Cambridge University Press. 1a ed. United States of America. Pp. 9–36.
- Prothero, D. R. 2008. Systematics of the musk deer (Artiodactyla: Moschidae: Blastomerycinae) from the Miocene of North America. En: Lucas, S. G.; Morgan, G. S.; Spielmann, J. A. y Prothero, D. R. (Eds.). *Neogene Mammals*. New Mexico Museum of Natural History and Science. Bulletin 44. Pp. 207–224.
- Prothero, D. R. 2015. Evolution of the early Miocene Hesperhyine peccaries. En: Sullivan, R. M. y Lucas, S. G. (Eds.). *Fossil Record 4*. New Mexico Museum of Natural History and Science. Bulletin. 67. Pp. 235–256.

- Prothero, D. R. y Liter, M. R. 2008. Systematics of the dromomerycines and aletomerycines (Artiodactyla: Paleomerycidae) from the Miocene and Pliocene of North America. En: Lucas, S. G.; Morgan, G. S.; Spielmann, J. A. y Prothero, D. R. (Eds.). *Neogene Mammals*. New Mexico Museum of Natural History and Science. Bulletin 44. Pp. 273–298.
- Prothero, D. R. y Manning, E. M. 1987. Miocene rhinoceroses from the Texas Gulf Coastal Plain. *Journal of Paleontology*. 61(2): 388–423.
- Prothero, D. R. y Pollen, A. 2013. New late Miocene fossil peccaries from California and Nebraska. *Kirtlandia*. The Cleveland Museum of Natural History. 58: 42–53.
- Quinn, J. H. 1955. Miocene Equidae of the Texas Gulf Coastal Plain. *University of Texas Bureau of Economic Geology*. No. 5116: 1–102.
- Rocha-dos-Santos, B. C. de A., dos Santos, A. L. y Saldanha, S. C. 2017. The fossil Camelidae (Mammalia: Cetartiodactyla) from the Gruta do Urso cave, northern Brazil. *Quaternary International*. 436: 181–191.
- Rochebrune, A. T. 1883. Faune de la Sénégambie. Mammifères. *Actes de la Société Linnéenne de Bordeaux*. 37: 49–203.
- Rose, K. D. 1996. On the origin of the Order Artiodactyla. *Proceedings of the National Academy of Sciences of the United States of America*. 93(4): 1705–1709.
- Rothwell, T. 2001. A partial skeleton of *Pseudaelurus* (Carnivora: Felidae) from the Nambé Member of the Tesuque Formation, Española Basin, New Mexico. *American Museum Novitates*. No. 3342: 1–31.
- Salas, G. P. 1949. Bosquejo geológico de la cuenca sedimentaria de Oaxaca. *Bol. Asoc. Mexicana Geól. Petrol.* 1(2): 79–156.
- Samuels, J. X. y Van Valkenburgh, B. 2008. Skeletal indicators of locomotor adaptations in living and extinct rodents. *Journal of Morphology*. 269: 1387–1411.
- Scherer, C. S. 2009. *Os Camelidae Lamini (Mammalia, Artiodactyla) do Pleistoceno da América do Sul: Aspectos taxonômicos e filogenéticos*. Tesis que para obtener el título de Doctor en Ciencias. Instituto de Geociências, Universidade Federal do Rio Grande do Sul. 460 pp.
- Scopoli, G. A. 1777. *Introductio ad historiam naturalem, sistens genera lapidum, plantarum et animalium hactenus detecta, characteribus essentialibus donate, in tribus divisa, subinde ad leges naturae*. Apud Wolfgangum Gerle. Praga. 540 pp.
- Scott, W. B. y Osborn, H. F. 1890. Preliminary account of the fossil mammals from the White River and Loup Fork Formations, contained in the Museum of Comparative Zoology, Part. II: Carnivora and Artiodactyla. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*. 20: 1–87.

- Scott, W. B. y Jepsen, G. L. 1940. The mammalian fauna of the White River Oligocene: Part IV. Artiodactyla. *Transactions of the American Philosophical Society, New Series*. 28(4): 363–746.
- Scott, W. B.; Jepsen, G. L. y Wood, A. E. 1940. The mammalian fauna of the White River Oligocene: Part III. Lagomorpha. *Transactions of the American Philosophical Society, New Series*. 28(3): 271–362.
- Semprebon, G. M. y Rivals, F. 2007. Was grass more prevalent in the pronghorn past? An assessment of the dietary adaptations of Miocene to recent Antilocapridae (Mammalia: Artiodactyla). *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*. 253: 332–347.
- Sisson, S.; Grossman, J. D. y Getty, R. 2005. *Anatomía de los Animales Domésticos*. Edit. Salvat.
- Skinner, M. F. y MacFadden, B. J. 1977. *Cormohipparion* n. gen. (Mammalia, Equidae) from the North American Miocene (Barstovian-Clarendonian). *Journal of Paleontology*. 51(5): 912–926.
- Skinner, M. F. y Taylor, B. E. 1967. A revision of the geology and paleontology of the Bijou Hills, South Dakota. *American Museum Novitates*. 2300: 34–53.
- Smuts, M. M. S. y Bezuidenhout, A. J. 1987. *Anatomy of the dromedary*. Edit. Oxford University Press. United States. Pp. 1–47.
- Spaulding, M.; O’Leary, M. A. y Gatesy, J. 2009. Relationships of Cetacea (Artiodactyla) among mammals: Increased taxon sampling alters interpretations of key fossils and character evolution. *PLoS ONE*. 4(9): e7062.
- St. Clair, L. E. 2005. Dientes. En: Sisson, S. y Grossman, J. D. (Eds.). *Anatomía de los animales domésticos. Tomo I*. Edit. Masson. 5a ed. Pp. 513–525.
- Steinmann, G. y Döderlein, L. 1890. *Elemente der Paläontologie bearbeitet*. 848 pp.
- Stirton, R. A. 1954. Late Miocene from Oaxaca, Mexico. *American Journal of Science*. 252: 634–638.
- Suraprasit, K.; Jaeger, J.-J.; Chaimanee, Y.; Chavasseau, O.; Yamee, C.; Tian, P. y Panha, S. 2016. The Middle Pleistocene vertebrate fauna from Khok Sung (Nakhon Ratchasima, Thailand): biochronological and paleobiogeographical implications. *ZooKeys*. 613: 1–157.
- Taylor, B. E. y Webb, S. D. 1976. Miocene Leptomerycidae (Artiodactyla, Ruminantia) and their relationships. *American Museum Novitates*. 2596: 1–22.
- Van Valen, L. 1964. Age in two fossil horse populations. *Acta Zoologica*. 45(1–2): 93–106.
- Velasco, de L. P.; Arellano-Gil, J.; Ortiz-Martínez, E. L.; Lozano-Carmona, D. E.; Domínguez-Trejo, I.; Canales-García, I. y Carbot-Chanona, G. 2016. Paleontología y geología de la Sierra Madre del Sur. En: Luna-Vega, I.; Espinosa, D. y Contreras-Medina, R. (eds.). *Biodiversidad de la Sierra Madre del Sur*. Universidad Nacional Autónoma de México. Ciudad de México. 528 pp.

- Villa-Ramírez, B. y Cervantes-Reza, F. A. 2003. *Los mamíferos de México*. Grupo Editorial Iberoamérica. México. 140 pp.
- Vislobokova, I. A. 2001. Evolution and classification of Tragulina (Ruminantia, Artiodactyla). *Paleontological Journal*. 35(S2): S69–S145.
- Vislobokova, I. A. y Lavrov, A. V. 2009. The earliest musk deer of the Genus *Moschus* and their significance in clarifying of evolution and relationships of the Familia Moschidae. *Paleontological Journal*. 43(3): 326–338.
- Voorhies, M. R. 1969. *Taphonomy and population dynamics of an early Pliocene vertebrate fauna Knox County, Nebraska*. Contributions to Geology. Special Paper No. 1. University of Wyoming. 69 pp.
- Webb, S. D. 1965. The osteology of Camelops. *Bulletin of the Los Angeles County Museum of Natural History, Science*. 1: 1–53.
- Webb, S. D. 1998a. Cervidae and Bovidae. En: Janis, C. M.; Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 1. Terrestrial Carnivores, Ungulates, and Ungulatelike Mammals*. Edit. Cambridge University Press. 1a ed. United States of America. Pp. 508–510.
- Webb, S. D. 1998b. Hornless ruminants. En: Janis, C. M.; Scott, K. M. y Jacobs, L. L. (Eds.). *Evolution of Tertiary Mammals of North America: Vol. 1. Terrestrial Carnivores, Ungulates, and Ungulatelike Mammals*. Edit. Cambridge University Press. 1a ed. United States of America. Pp. 463–476.
- Webb; S. D. y Taylor, B. E. 1980. Hornless ruminants and a description of the cranium of *Archaeomeryx*. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 167: 117–158.
- Weintraub, J. D. y Shockley, G. 1980. Use of incisors to identify rodent genera in owl pellets. *Bulletin of the Southern California Academy of Sciences*. 79(3): 127–129.
- Weksler, M.; Percequillo, A. R. y Voss, R. S. 2006. Ten new genera of Oryzomyinae rodents (Cricetidae: Sigmodontinae). *American Museum Novitates*. 3537: 1–29.
- Whistler, D. P. 1984. An early Hemingfordian (early Miocene) fossil vertebrate fauna from Boron, western Mojave Desert, California. *Contributions in Science*. No. 355. 36 pp.
- White, T. E. 1947. Additions to the Miocene fauna of north Florida. *Bulletin of the Museum of Comparative Zoology*. 99(4): 497–515.
- Wilson, D. E. y Reeder, D. M. 2005. *Mammal species of the world. A taxonomic and geographic reference*. John Hopkins University Press. 3a ed. United States of America. 2142 pp. Consultado en <http://www.departments.bucknell.edu/biology/resources/msw3/>. Visto el 28/01/2020.

- Wilson, J. A. 1967. Additions to El Gramal local fauna Nejapa, Oaxaca, Mexico. *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana*. 30(1): 1–4.
- Wilson, J. A. y Clabaugh, S. E. 1970. A new Miocene formation, and description of volcanic rocks, northern Valley of Oaxaca, state of Oaxaca. En: Segura, L. R. y Rodríguez-Torres, R. (eds.). *Excursion Mexico-Oaxaca*. Sociedad Geológica Mexicana. Pp.: 120–128.
- Wolff, R. G. 1975. Sampling and sample size in ecological analyses of fossil Mammals. *Paleobiology*. 1: 195–204.
- Wood, H. E. 1937. Perissodactyl suborders. *Journal of Mammalogy*. 18(1): 106.
- Woodburne, M. O. 1996. Reappraisal of the *Cormohipparion* from the Valentine Formation, Nebraska. *American Museum Novitates*. No. 3163. 55 pp.
- Woodburne, M. O. 2003. Craniodental analysis of *Merychippus insignis* and *Cormohipparion goorisi* (Mammalia, Equidae), Barstovian, North America. *Bulletin of the American Museum of Natural History*. 279: 397–468.
- Woodburne, M. O.; Tedford, R. H.; Stevens M. S. y Taylor, B. E. 1974. Early Miocene Mammalian Faunas, Mojave Desert, California. *Journal of Paleontology*. 48(1): 6–26.
- Wright, D. B. y Eshelman, R. E. 1987. Miocene Tayassuidae (Mammalia) from the Chesapeake Group of the mid-atlantic coast and their bearing on marine-nonmarine correlation. *Journal of Paleontology*. 61(3): 604–618.
- Zazula, G. D.; Macphee, R. D. E.; Hall, E. y Hewitson, S. 2016. Osteological assessment of Pleistocene *Camelops hesternus* (Camelidae: Camelinae: Camelini) from Alaska and Yukon. *American Museum Novitates*. No. 3866. 45 pp.

ANEXO I

MATERIAL ÓSEO NO DETERMINADO DE LA FAUNA LOCAL SUCHILQUITONGO

Ejemplar FV07-161Bis-28

Dos fragmentos óseos de tamaño superior a los 2 cm. No presentan estructuras reconocibles.

Ejemplar FV06-1-87

Ejemplar de tamaño reducido e incompleto, corresponde a un cuerpo vertebral de vértebra torácica. Arco neural ausente. Superficie anterior convexa y con señales de intemperización. Presencia de fosas laterales al nivel de la base del pedúnculo vertebral. Superficie posterior cóncava con una depresión y con bordes fracturados. Demifacetos posteriores bien desarrolladas. Cresta ventral bien desarrollada, se presenta un foramen antero-lateral derecho. Superficies laterales expandidas en extremos anterior y posterior, cóncavas en región central (Tabla 36).

Tabla 36. Medidas del ejemplar FV06-1-87, cuerpo vertebral sin identificar.

Medidas	mm
Longitud del cuerpo vertebral	19.9
Anchura de la superficie anterior	14.1
Profundidad de la superficie anterior	14.0

Ejemplar FV06-1-88

Fragmento de arco neural sin espina neural, pedúnculo vertebral, precigapófisis y procesos transversos. Se preservan postcigapófisis.

Ejemplar FV06-1-89

Fragmento de epífisis distal de húmero izquierdo. Superficie anterior lisa, no se preservaron epicóndilos; fosa radial preservada junto con fosas de pequeño tamaño, bordeadas por crestas poco pronunciadas. Diáfisis posiblemente curvada hacia anterior. Superficie posterior lisa, se preserva parte de la fosa olecranon, no se distingue si es atravesada por foramen supratroclear. Superficie lateral izquierda o externa bordeada por un surco y una cresta bien desarrollada. Superficie medial o interna lisa.

Ejemplar FV06-1-90

Fragmento de diáfisis de metapodial. Ejemplar delgado y elongado. Superficie dorsal convexa. Superficie palmar plana, presenta un tenue surco a lo largo del eje central.

Ejemplar FV06-5-95

Fragmento de escápula en mal estado de preservación. El ejemplar tiene forma romboidal. En su superficie presenta una elevación similar a una espina; del lado contrario está fracturado. Superficie contraria plana con bordes curvados. Presenta señales de actividad de roedores.

Ejemplar FV06-8-98

Dos diáfisis unidas por sedimento. Canales medulares con forma de media luna.

Ejemplar FV07-290-96

Fragmento de hueso largo en mal estado de preservación. Presenta parte de una epífisis y diáfisis. Superficie anterior parte de una tuberosidad en sentido transverso. Epífisis parece presentar un cóndilo poco redondeado y comprimido. Espacio intercondilar presente como un surco.

Ejemplar FV06-9-98

Fragmento de cadera en mal estado de preservación con superficie convexa y de lado contrario plana. Margen curvado hacia adentro, posiblemente como parte del margen del foramen obturador. Margen opuesto ligeramente curvado. Próximo al margen del foramen obturador, el ejemplar presenta una prolongación, posiblemente parte del proceso del pubis.

Ejemplar FV06-11-100

Seis fragmentos óseos de distintos tamaños, posiblemente parte de alguna extremidad. Uno de ellos corresponde a una diáfisis delgada. Superficie dorsal convexa. Superficie palmar/plantar cóncava. Corte transversal de la diáfisis de forma arriñonada.

Ejemplar FV06-12-101

Diáfisis de metapodial en mal estado de preservación. Presenta configuración grácil. Superficie dorsal convexa. Superficie palmar/plantar cóncava. Corte transversal de la diáfisis de forma arriñonada.

Ejemplar FV06-12-102

Ocho fragmentos de varios tamaños. Posiblemente parte de un hueso largo. Las estructuras no son reconocibles.

Ejemplar FV06-11-134

Fragmento de diáfisis en mal estado de preservación. No se distinguen estructuras para identificación.

ANEXO II

MATERIAL ÓSEO NO DETERMINADO DE LA FAUNA LOCAL MATATLÁN

Ejemplar FV07-S/N.A-32

Dos fragmentos óseos, posiblemente de un hueso largo. No se presentan estructuras reconocibles.

Ejemplar FV07-S/N.B-33

Dos fragmentos óseos, posiblemente de un hueso largo. No se preservaron estructuras reconocibles.

Ejemplar FV07-S/N.C-34

Tres fragmentos óseos, posiblemente de un hueso largo. Las piezas fueron restauradas a partir de fragmentos aislados. No se preservaron estructuras reconocibles para una identificación.

Ejemplar FV07-S/N-35

Cinco fragmentos óseos sin estructuras reconocibles para identificación.

Ejemplar FV08-02-123

Veintisiete fragmentos óseos asociados al ejemplar FV08-02-124, posiblemente parte de la rama mandibular.

Ejemplar FV08-02-124

Rama mandibular incompleta. Ejemplar de configuración delgada y grácil. Extremo proximal y distal incompletos. No se conservan los alveolos ni las piezas dentales. Borde ventral muy redondeado y ligeramente aplanado hacia proximal.

Ejemplar FV08-04-A-125

Cinco fragmentos óseos en mal estado de preservación. Presentan fuertes señales de intemperización y múltiples fracturas. No presentan estructuras reconocibles.

Ejemplar FV07-s/n-a-131

Dos fragmentos óseos menores a 4 cm de largo de color rojizo. No presentan estructuras reconocibles para identificarlos.

Ejemplar FV07-s/n.d-143

Fragmento óseo en mal estado de preservación. No presenta estructuras reconocibles para identificación.

ANEXO III

MATERIAL ÓSEO NO DETERMINADO DE LA FAUNA LOCAL EL CAMARÓN

Ejemplar FV07-271-22

Cabeza y fragmento del cuerpo del radio derecho. Fóvea proximal cóncava y oval, ligeramente inclinada hacia posterior, ángulo lateral fracturado y ausente. Superficie anterior lisa con tuberosidades proximales alrededor de la fóvea, tuberosidad del radio ausente, margen lateral con tuberosidad oblicua. Superficie posterior presenta fóvea articular pequeña y ovalada en el ángulo medial, posiblemente corresponde a la circunferencia articular del radio. Tuberosidad posterior bien desarrollada, parece partir del ángulo lateral (tuberosidad fracturada en esta sección) hacia el margen medial abarcando la mayor parte de la superficie conservada de la diáfisis (Tabla 37).

Tabla 37. Medidas del ejemplar FV07-271-22, cabeza de radio sin identificar.

Medidas (longitud)	mm
Medio-lateral de la epífisis proximal	39.1
Antero-posterior de la epífisis proximal	17.3
Medio-lateral de la faceta	21.6
Antero-posterior de la faceta	15.3

Ejemplar FV07-266-49

Fragmento dental en mal estado. Presenta configuración elongada y curvada. Posiblemente de équido.

Ejemplar FV07-266-50

Incisivo en mal estado. Pieza dental curvada y cónica. Superficie oclusal y raíz no conservadas. Se distingue la región de la raíz por presentar un sombreado de color pardo. La región de la corona es blanca. Superficie anterior con un surco que divide en dos lóbulos. Superficie de la corona con cavidad elongada antero-posteriormente de color oscuro. Hacia raíz la superficie es redonda y muy reducida.

Ejemplar FV07-268-116

Vértebra caudal en mal estado. Superficies intemperizadas. Cuerpo vertebral alargado en sentido antero-posterior. Superficie anterior no distinguible. Superficie anterior mejor preservada. Arco neural incompleto. Pre- y postcigapófisis, canal neural, espina neural y procesos transversos ausentes, se conserva únicamente la lámina vertebral. Lateralmente, cuerpo vertebral estrangulado, cóncavo en la parte central (Tabla 38).

Tabla 38. Medidas del ejemplar FV07-268-116, vértebra caudal sin identificar.

Medidas	mm
Longitud del cuerpo vertebral	22.1*
Anchura de la superficie anterior	9.0*
Profundidad de la superficie anterior	7.8*

*Medidas aproximadas

Ejemplar FV07-269/FV07-270-11

Fragmento de molariforme inferior. Se conserva únicamente parte de la raíz. Corona ausente.

Ejemplar FV07-277.2-58

Siete fragmentos dentales de diverso tamaño. No presentan patrones de esmalte reconocibles.

Ejemplar FV07-277.3-59

Trece fragmentos dentales de diverso tamaño. Sin patrones reconocibles.

Ejemplar FV07-282C.1-67

Fragmento de molariforme. El ejemplar es cónico. En vista oclusal se distingue un patrón redondeado de esmalte alrededor de una superficie cóncava. Probablemente un protocono.

Ejemplar FV07-282E.3-77

Cinco fragmentos dentales. No se observan patrones reconocibles. Posiblemente éstos pertenecen al interior del diente y no a la superficie oclusal.

Ejemplar FV07-277-135

Fragmento de molariforme superior con un estado de preservación regular. Se conserva la parte labial del diente. Altura del mesostilo de 34.7 mm. Longitud transversa de pastilo a metastilo de 23.5 mm aproximadamente. Parastilo, mesostilo, metastilo, preparacrista, paracono, postparacrista, premetacrista, metacono y postmetacrista fracturados. No se distinguen sus características. Fosa anterior y posterior con bordes intemperizados. No se distingue la presencia del cingulo labial. El resto de las estructuras se perdieron.

Ejemplar FV07-272-20

Fragmento incompleto y en mal estado, parece un fragmento de arco neural. Hueso no muy grueso, presenta superficie cóncava similar a un canal así como de superficies articulares.

Ejemplar FV07-272-21

Fragmento de reducido tamaño (30 mm de longitud) de forma cónica. Fracturado tanto proximal como distalmente. No se distingue un canal medular.

Ejemplares FV07-273-24, 25, 26, 26

Fragmentos óseos en mal estado de preservación. Posiblemente correspondientes a una extremidad de un animal de talla grande. Ejemplares FV07-273-23 y 24 con superficies articulares incompletas. Estructuras para identificación no observadas.

Ejemplares FV07-s/n-36 y FV07-s/n-37

Fragmentos óseos en mal estado de preservación. No se observan estructuras reconocibles.

Ejemplares FV07-s/n-38, FV07-s/n-39, FV07-s/n-40, FV07-s/n-41, FV07-s/n-42, FV07-s/n-43

Fragmentos óseos en mal estado de preservación. No se observan estructuras reconocibles.

Ejemplar FV07-266-51

Epífisis de hueso largo, posiblemente de radio. Aplanada, poco voluminosa. Superficie lisa sin apófisis. Superficie contraria con crestas y tuberosidades, presenta una fóvea central y una lateral. En el plano distal con dos superficies articulares.

Ejemplar FV07-266-52

Fragmento proximal de costilla. Cabeza costal comprimida lateralmente. Superficie articular convexa y en sentido dorso ventral. Tubérculo costal poco desarrollado. Cuerpo costal comprimido lateralmente.

Ejemplar FV07-279A-61

Tres fragmentos de hueso largo. Dos corresponden a una diáfisis con márgenes semicuadrados. Uno de los fragmentos con una superficie oblicua y lisa. Tercer fragmento corresponde a un cóndilo de tamaño mediano.

Ejemplar FV07-282A-62

Siete fragmentos en mal estado de hueso largo y plano. No presentan estructuras identificables. Presentan señales de actividad de roedores.

Ejemplar FV07-282B.3-65

Fragmento en mal estado de preservación. No se observan estructuras reconocibles.

Ejemplar FV07-282B.4-66

Epífisis con superficie articular cóncava de aspecto linguoide. Hacia dorsal se curva, mientras que hacia palmar/plantar el borde es recto.

Ejemplar FV07-282C.3-69

Fragmento en mal estado. Sin estructuras reconocibles.

Ejemplar FV07-282D.2-71

Fragmento de hueso sin estructuras reconocibles.

Ejemplar FV07-282G.2-80

Fragmento de epífisis de hueso de pequeño tamaño metacarpo IV. Superficie conservada con tuberosidades. Superficie articular cóncava extendida hacia superficie contraria a la conservada. Cresta pronunciada y elevada, disminuyendo lateralmente formando una segunda faceta cóncava y oblicua.

Ejemplar FV07-282G.3-81

Epífisis distal de fémur derecho en mal estado e incompleta con señales de intemperismo. Cóndilo y epicóndilo laterales conservados. Tróclea perdida en su mayoría. Tubérculo de la tróclea incompleto. Fosa supracondilar presente.

Ejemplar FV07-282H.1-82

Fragmento de extremidad. Ejemplar con forma redondeada, similar a un cóndilo. Lateralmente comprimido con superficies articulares lisa y superficial, la otra está sumida. Posiblemente corresponda a epicóndilo de húmero con parte de la tróclea o capítulo del humero.

Ejemplar FV07-283-84

Dos fragmentos de hueso plano. No se observan estructuras reconocibles. Dada la ausencia de crestas o espinas, posiblemente sean fragmentos de cadera.

Ejemplar FV07-14s/n.1-86

Veinte fragmentos de hueso largo. No se distingue el tipo de hueso o el posible taxa.

Ejemplar FV07-267-103

Once fragmentos óseos de distintos huesos. Correspondientes en su mayor parte a diáfisis. Los fragmentos no pueden usarse para reconstrucción. Carecen de estructuras reconocibles para identificación.

Ejemplar FV07-266A-104

Ejemplar en mal estado de preservación. Posible fragmento de hueso largo. No se conserva hueso compacto, únicamente hueso esponjoso.

Ejemplar FV07-266A-105

Fragmento de arco neural. Se distingue la base de la espina neural y parte de postcigapófisis derecha. Superficie anterior lisa con una cresta bien desarrollada del lado derecho y un surco cóncavo ascendente. Superficie posterior lisa pero con cavidades pequeñas. Postcigapófisis ovalada y ligeramente cóncava.

Ejemplar FV07-266A-106

Fragmento de radio. Presenta una superficie articular cóncava y de forma irregular. Se conserva parte de la tuberosidad lateral del radio en uno de sus márgenes.

Ejemplar FV07-266A-107

Dos fragmentos óseos sin estructuras reconocibles.

Ejemplar FV07-266C-109

Tres fragmentos óseos redondeados. Los fragmentos no son excesivamente masivos, posiblemente parte de un cóndilo occipital o mandibular.

Ejemplar FV07-266B-108

Fragmento de fémur correspondiente al cóndilo. El ejemplar es redondeado, de gran tamaño. No se distingue si el cóndilo corresponde al medial o lateral.

Ejemplar FV07-266D-110

Fragmento de cóndilo femoral. El ejemplar es robusto, masivo y redondeado. Similar al FV07-266B-109. Dado su estado de preservación, no se reconoce si es medial o lateral.

Ejemplar FV07-266E-111

Fragmento óseo en mal estado de preservación. Sin estructuras reconocibles para identificación.

Ejemplar FV07-268-117

Fragmento de hueso. No se distinguen estructuras para identificación.

Ejemplar FV07-268-118

Ejemplar incompleto y en mal estado. Parece corresponder a la epífisis proximal de un metapodial. Presenta una superficie muy intemperizada, la opuesta a ésta es lisa y mejor preservada. En el ápice del ejemplar se observa que se sume en una pequeña concavidad bordeada por dos crestas. Superficie más intemperizada, parece presentar restos de una superficie articular ligeramente cóncava que parte de entre las dos crestas.

Ejemplar FV07-268-119

Fragmento óseo de tamaño pequeño. Extremo con depresión. No se distinguen estructuras para identificación.

Ejemplar FV07-268-120

Fragmento de diáfisis. Epífisis no conservada. Superficie ósea de textura lisa, dividida por una cresta oblicua. Superficie próxima a la cresta ligeramente cóncava y la otra aplanada con un ensanchamiento en su extremo, revelando una tuberosidad. Posiblemente un fragmento de tibia.

Ejemplar FV07-268-121

Doce fragmentos óseos de un hueso plano. No se distinguen estructuras para identificación anatómica y taxonómica.

Ejemplar FV07-266A-133

Fragmento de hueso plano de aspecto triangular y aplanado. No presenta estructuras para identificación.

Ejemplar FV07-279B-139

Fragmento de diente en mal estado de preservación. Posiblemente inferior. Patrón de esmalte posiblemente correspondiente al cíngulo anterior. Mesostílido ligeramente más profundo que cíngulo anterior. Metacónido achatado. Premetacréstida poco amplia. Postmetacréstida fracturada. Se conserva borde lingual de fosa anterior.

Ejemplar FV07-14s/n.2-140

Dos fragmentos de hueso distintos al 7-14s/n.1-86. No se reconocen estructuras para identificación.

Ejemplar FV07-267-147

Fragmento de diáfisis en mal estado de preservación. Posiblemente de un mamífero grande. Diáfisis aplanada y de superficies lisas. Márgenes diferentes entre sí. Uno es liso, el otro es aplanado y rugoso. No presenta estructuras reconocibles para identificación.

Ejemplar FV07-267-148

Fragmento de diáfisis en mal estado de preservación. Presenta un margen muy marcado, similar a una cresta. Superficies conservadas cóncava y plana. No presenta estructuras reconocibles para identificación.

Ejemplar FV07-267-149

Fragmento de diáfisis en mal estado de preservación. Hueso ligeramente masivo. Presenta superficie aplanada y la contraria es cóncava. Carece de estructuras reconocibles para identificación.

Ejemplar FV07-267-150

Hueso corto en mal estado de preservación. Se preservan parcialmente dos facetas. Facetas cóncavas y próximas entre sí. No presenta más estructuras reconocibles para identificación.

ANEXO IV
MATERIAL ÓSEO PLEISTOCÉNICO DEL
ÁREA DE NEJAPA, OAXACA

Orden Artiodactyla

SISTEMÁTICA

Orden Artiodactyla Owen, 1848

Suborden Ruminantia Scopoli, 1777

Familia Bovidae Gray, 1821

Género *Bison* Hamilton-Smith, 1827

DENTADURA MANDIBULAR

Ejemplar FV07-278-60

Tercer molar inferior izquierdo completo en su mayor parte. Raíz prácticamente ausente. Corona casi completa. Superficie anterior de esmalte incompleta. Mesostílido poco visible por fractura en esmalte. No se distingue la presencia del cingúlido anterior. Metacónido fracturado en su ápice. Premetacrística con fracturas, posiblemente poco profunda y estrecha. Postmetacrística interna poco profunda. Postmetacrística ausente. Foseta anterior rellena de dentina y moderadamente profunda. Protocónido fracturado. Preprotocrística moderadamente profunda. Postprotocrística interna más amplia que la preprotocrística, posiblemente moderadamente profunda. No se distingue la posible presencia de postprotocrística externa. Metastílido muy reducido. Ectostílido presente, poco profundo, presenta espolón dirigido hacia lingual. Entocónido fracturado en su ápice. Preentocrística y postentocrística perdidas por intemperización. Entostílido fracturado, posiblemente bien desarrollado con dirección hacia posterior. Foseta posterior similar a la foseta anterior. Hipocónido completo, presenta forma de “U”, cóncavo y poco profundo. Prehipocrística y posthipocrística estrechas y poco profundas. Cingúlido posterior no reconocible. Sin ectostílido posterior. Entoconúlido reducido. Preentoconulidocrística estrecho. Postentoconulidocrística fracturada. Foseta del talónido ausente. Hipoconúlido preservado. Prehipoconulidocrística y posthipoconulidocrística reducidos, este último protruye ligeramente hacia posterior (Tabla 39, Figura 108).



Figura 108. Ejemplar FV07-278-60, tercer molar inferior izquierdo referido a *Bison* sp. encontrado en las cercanías de El Camarón. Vistas labial y oclusal. Escala: 30 mm.

Tabla 39. Medidas del ejemplar FV07-278-60, tercer molar inferior izquierdo referido a *Bison* sp.

Medidas	mm
Longitud antero-posterior	50.0*
Longitud transversa del lóbulo anterior	20.3
Longitud transversa del lóbulo posterior	19.1
Anchura del talón	8.4
Altura del metacónido medido desde la base de superficie labial	44.0*

*Medidas aproximadas

Discusión. Las características morfológicas de este ejemplar son comparables a los de *Bos sauveli*, *B. gaurus*, *Bubalus arnee* (Suraprasit *et al.*, 2016), *Bison latifrons* (UF 16683 y UF 299652) y *B. bison* (IBUNAM-26392), los cuales coinciden con la robustez del molar, la forma de las fosetas anterior y posterior, la ausencia del ectostílido posterior y la protrusión de la posthypoconulidocrístida. A pesar de la ausencia de la mayor parte de los estílicos, al compararse la longitud antero-posterior de este ejemplar con las de los ejemplares usados en comparación, se observa que la talla de este ejemplar sólo es comparable con la de *B. latifrons* (Figura 109).

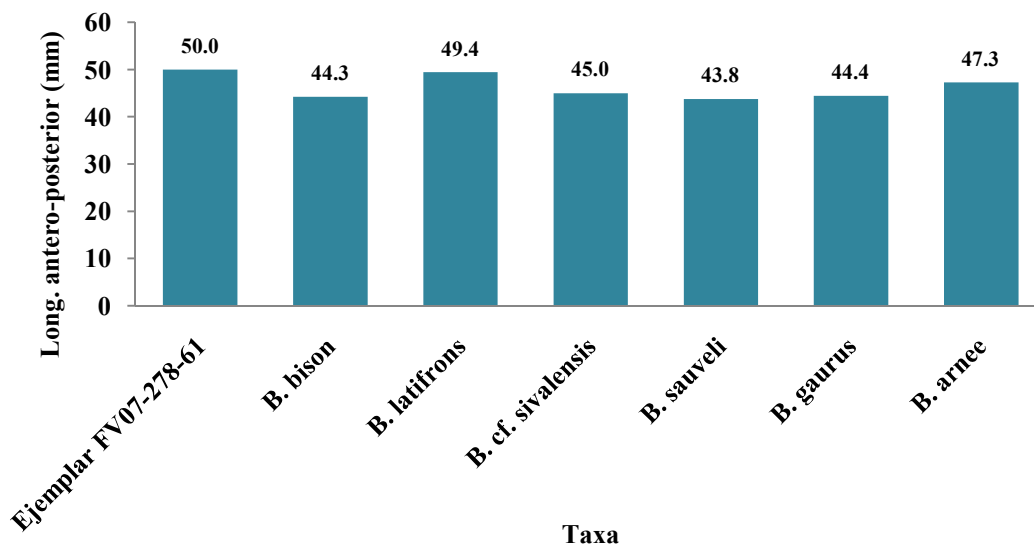


Figura 109. Comparación de la longitud antero-posterior del ejemplar FV07-278-60, tercer molar inferior izquierdo referido a *Bison* sp. con respecto al tercer molar inferior de otros bóvidos. *Bison bison* (IBUNAM-26392), *B. latifrons* (UF 16683 y 299652), *Bison* cf. *B. sivalensis* (Akbar Khan *et al.*, 2010), *Bos sauveli*, *B. gaurus* y *Bubalus arnee* (Suraprasit *et al.*, 2016).

El análisis de isótopos estables indica que este animal tenía una dieta de tipo mixta con un $\delta^{13}\text{C}$ de -0.47% , es decir, ingería tanto plantas C3 como C4, avalando el hecho de que este ejemplar no corresponde al Bartsoviano, ya que los primeros pastos C4 datan del Mioceno Tardío (~10 Ma), tiempo del que también datan los primeros bóvidos en Norteamérica (Webb, 1998a; MacFadden & Higgins, 2004).

El estado de Oaxaca cuenta con la presencia de varias localidades fosilíferas que datan del Pleistoceno, algunas de las cuales se encuentran próximas al área de Nejapa (Jiménez-Hidalgo *et al.*, 2019); mientras que Díaz-Sibaja y colaboradores (2018) reportan una nueva localidad fosilífera pleistocénica en San Dionisio, Oaxaca, con restos de *B. latifrons*. Todo esto, junto con la presencia de depósitos del Pleistoceno en el graben, señala que el molar pudo haber sido transportado desde un afloramiento cercano, lo cual resalta la importancia de continuar con trabajos prospectivos, además de hacer estudios tafonómicos para estas localidades.