



Universidad del Mar Campus Puerto Escondido

Identificación taxonómica de los nanotragúlidos del Oligoceno de Oaxaca y sus relaciones con otros rumiantes basales

TESIS

Que para obtener el Título Profesional
de **Licenciado en Biología**

Presenta

Pablo Jhair Acevedo García

Director

Dr. Eduardo Jiménez Hidalgo

Puerto Escondido, Oaxaca 2024

Siempre deseo lo que no tengo
-Yoshihiro Togashi

Dedicatoria

A mis padres, Pablo Acevedo y Lorena García, por todo su apoyo; a mis guías académicos el Dr. Eduardo y la Dra. Rosalía. Esta tesis es la culminación del apoyo y conocimientos de muchas personas, todo es por ellos.

Agradecimientos

A mis sinodales, la M. en C. Helisama Colin Martínez la Dra. Rosalía Guerrero Arenas, el Dr. Carlos García Estrada, y el Dr. Gerardo Carbot Chanona, por leer esta tesis y ayudarme a mejorarla.

A las personas que hicieron esto posible, mis padres Pablo y Lorena, así como mi director de tesis el Dr. Eduardo Jiménez Hidalgo.

A todos los que de alguna u otra forma me han ayudado a crecer, muchas gracias por todo.

Tabla de contenido

Índice de tablas.....	2
Índice de figuras.....	2
Índice de anexo	3
1. Resumen.....	4
2. Abstract.....	1
3. Introducción	2
3.1. Oligoceno.....	2
3.2. Rumiantes basales.....	5
3.3. Nanotragúlidos.....	6
3.4. Hipertragúlidos en México	7
4. Justificación	7
5. Objetivos	8
6. Hipótesis	8
7. Marco geológico del área de estudio.....	9
5.1 Localización	9
5.2 Geología general.....	10
5.3 Estratigrafía de las localidades.....	11
8. Materiales y métodos	20
8.1 Trabajo en campo	20
8.2 Trabajo en laboratorio.....	20
9. Resultados	23
7.1 Paleontología sistemática	23
7.2 Material referido.....	23
7.3 Descripción de los ejemplares.....	24
7.3.1 Dentición inferior	24
7.3.2 Mandíbula.....	26
7.3.3 Dentición superior	29
7.3.4 Variación morfológica producto de la edad	31
7.4 Comparación con otras especies de nanotragúlidos	31
7.5 Análisis filogenético.....	33
10. Discusión.....	39
8.1 Asignación taxonómica	39
8.2 Consideraciones paleobiológicas	43
8.2.1 Distribución geográfica	43
8.2.2 Aspectos evolutivos	45
11. Conclusiones	47
12. Bibliografía	48
Anexo 1.....	52
Anexo 1. Caracteres y estados de carácter usados en la matriz.....	52
Anexo 2.....	54
Anexo 2. Matriz de caracteres del análisis filogenético de los rumiantes basales.....	54
Anexo 3.....	55
Anexo 3. Estados de Estados Unidos de América y edades de mamíferos terrestres de Norteamérica en donde se encontraron a las especies fósiles de Nanotragulus.....	55

Índice de tablas

Tabla 1 Estadística descriptiva de los dientes inferiores de <i>Nanotragulus</i> de Santiago Yolomécatl	26
Tabla 2. Estadística descriptiva de la dentición superior de <i>Nanotragulus</i> de Santiago Yolomécatl.....	30
Tabla 3. Número de nodo y carácter con sinapomorfias/ autopomorfias del árbol filogenético de los rumiantes.	34

Índice de figuras

Figura 1. Evolución del clima en el Oligoceno-Eoceno.....	3
Figura 2. Norteamérica durante el Oligoceno	5
Figura 4. Mapa de Santiago Yolomecátl Oaxaca. Imagen tomada de INEGI (2010).....	9
Figura 5. Mapa geológico del área Villa de Chilapa de Díaz-Santiago Yolomecátl.	10
Figura 6. Columna estratigráfica de la localidad Conejo de Lucy	12
Figura 7. Columna estratigráfica de la localidad Jesus Bones.	14
Figura 8. Columna estratigráfica de la localidad La Cruda.	16
Figura 9. Columna estratigráfica de la localidad CFE	18
Figura 10. Columna estratigráfica de la localidad Columnas.....	19
Figura 3. Nomenclatura dental de los molares de <i>Nanotragulus</i>	21
Figura 11. Vista labial de mandíbulas de <i>Nanotragulus</i> del Oligoceno de Oaxaca.	27
Figura 12. Vista lingual de mandíbula de <i>Nanotragulus</i> del Oligoceno de Oaxaca.	28
Figura 13. Vista oclusal de mandíbulas de <i>Nanotragulus</i> del Oligoceno de Oaxaca.	29
Figura 14. A) Vista labial de molares superiores UMPE 581; B) vista oclusal de molares superiores UMPE 581; C) vista labial fragmento de maxila UMPE 939 B; D) vista oclusal de fragmento de maxila UMPE 939 B.....	31
Figura 15. Árbol filogenético de los rumiantes basales incluyendo a <i>Nanotragulus</i> de Oaxaca.	38
Figura 16. Árbol calibrado temporalmente de las especies de <i>Nanotragulus</i> en Norteamérica.	42
Figura 17. Principales eventos geológicos de México y su ubicación geográfica.	42
Figura 18. Distribución geográfica de las especies de <i>Nanotragulus</i> en Norteamérica.	43
Figura 19. Posibles corredores biológicos de las especies de <i>Nanotragulus</i> en Norteamérica	44

Índice de anexo

Anexo 1. Caracteres y estados de carácter usados en la matriz.....	52
Anexo 2. Matriz de caracteres del análisis filogenético de los rumiantes basales.	54
Anexo 3. Estados de Estados Unidos de América y edades de mamíferos terrestres de Norteamérica donde se encontraron las especies fósiles de <i>Nanotragulus</i>	55

1. Resumen

El género *Nanotragulus* aparece en el Oligoceno, es exclusivamente norteamericano y con la mayor cantidad de fósiles en el territorio de los Estados Unidos; sin embargo, se han encontrado restos de ejemplares de este género en Oaxaca, México. En el género *Nanotragulus* se incluyen tres especies ya descritas: *Nanotragulus planiceps*, *Nanotragulus ordinatus* y *Nanotragulus loomisi*. No obstante, debido al escaso estudio que ha tenido el género, se considera que existen más especies aun no descubiertas en Norteamérica. Por ello, se realizó un análisis filogenético con una matriz de 60 caracteres morfológicos y 31 taxones, además de una comparación morfológica de todas las especies descritas con los ejemplares descubiertos en Santiago Yolomécatl. Esto con la intención de identificar a nivel de especie a los ejemplares oaxaqueños. La comparación morfológica y la estadística descriptiva mostró que los ejemplares estudiados tienen una mayor similitud morfológica con los dientes de *Nanotragulus ordinatus*; sin embargo, el análisis filogenético reveló que tiene una mayor cercanía a *Nanotragulus loomisi* y al ancestro de *Nanotragulus ordinatus* y *Nanotragulus planiceps*. Por lo tanto, se considera que los ejemplares oaxaqueños representan una potencial nueva especie, a la que se denominó en este trabajo como *Nanotragulus oaxaca*.

Palabras clave: Oligoceno, *Nanotragulus*, análisis filogenético, morfología.

2. Abstract

The genus *Nanotragulus* first appeared in the Oligocene and is exclusive to North America. The largest collection of fossils of this genus has been found in the United States, but remains of specimens have also been found in Oaxaca, México. The genus has three species: *Nanotragulus planiceps*, *Nanotragulus ordinatus* and *Nanotragulus loomisi*. Limited studies of the genus suggest that there may be more undiscovered in North America. A phylogenetic analysis, using a matrix of 60 morphological characters and 31 taxa, and a morphological comparison was conducted on all species and the specimens from Santiago Yolomecátl. This was done to identify the species of the Oaxacan specimens. The results of the morphological comparison and the descriptive statistics indicated that the Oaxacan specimens are similar to *Nanotragulus ordinatus*. However, the phylogenetic analysis revealed that the Oaxacan specimens are closely related to *Nanotragulus loomisi* and the common ancestor of *Nanotragulus ordinatus* and *Nanotragulus planiceps*. The Oaxacan specimens are a potential new species, in this thesis it has been named *Nanotragulus oaxaca*.

Keywords Oligocene, *Nanotragulus*, phylogenetic analysis, morphology.