



**UNIVERSIDAD DEL MAR  
CAMPUS PUERTO ESCONDIDO**

**“PALEOBIOLOGÍA DE LOS BISONTES PLEISTOCÉNICOS DE LA  
MIXTECA ALTA OAXAQUEÑA”**

**TESIS**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE  
LICENCIADA EN BIOLOGÍA**

**PRESENTA**

**LUCÍA CABRERA PÉREZ**

**DIRECTOR**

**Dr. EDUARDO JIMÉNEZ HIDALGO**

**PUERTO ESCONDIDO, OAXACA**

**ABRIL, 2011**



# UNIVERSIDAD DEL MAR

Puerto Escondido - Puerto Ángel - Huatulco

OAXACA

Puerto Escondido, Oaxaca, a 11 de marzo del 2011

ASUNTO: Votos aprobatorios

Dr. José Luis Villarruel Ordaz  
Jefe de la carrera de Biología  
Universidad del Mar, campus Puerto Escondido

Presente

Comunicamos a usted que hemos revisado el trabajo escrito: "Paleobiología de los bisontes pleistocénicos de la Mixteca Alta oaxaqueña", realizado por la pasante de Biología Lucia Cabrera Pérez con número de matrícula 05080018, quién cubrió los créditos de la carrera de Biología.

Dicho trabajo cuenta con nuestro voto aprobatorio.

Atentamente

Dr. Eduardo Jiménez Hidalgo  
M. en C. Rosalía Guerrero Arenas  
Dr. Carlos García Estrada  
Dr. Héctor Santiago Romero  
Dr. Víctor Manuel Bravo Cuevas

Jiménez H. O.  
Rosalía Guerrero A.  
García E.  
Santiago R.  
Bravo C.  
UNIVERSIDAD DEL MAR  
UMAR  
Puerto Escondido - Puerto Ángel - Huatulco  
OAXACA  
Licenciatura Biología

c.c.p M. en C. Gerardo E. Leyte Morales. Vice-rector Académico, Universidad del Mar  
c.c.p. Ing. Ruth Cruz Ríos. Jefa del Departamento de Servicios Escolares, Universidad del Mar

*Este trabajo se los dedico con mucho amor y cariño:*

*A MIS PADRES: Miguel Cabrera y Elida R. Pérez*

*A MIS HERMANOS: Lorena, Marisela, Tania, Miguel A. y José M.*

*A MIS TÍOS: Noemí, Carmen y Miguel*

*A MI AMIGA: Brenda Méndez*

*A UNA PERSONA ESPECIAL: Jonathan Herrera*

## **AGRADECIMIENTOS**

A mis padres por su amor incondicional, su apoyo y comprensión en los momentos difíciles, por la fe que depositaron en mí y por la oportunidad de realizarme en esta profesión.

A mis hermanas y tías que siempre me estuvieron apoyando, por sus consejos y por no dejarme sola en este camino que emprendí.

Al Dr. Eduardo Jiménez por haber dirigido este trabajo, por los conocimientos transmitidos, por su paciencia y su amistad incondicional.

A la M. en C. Rosalía Guerrero por sus aportaciones para mejorar este trabajo y por acompañarme en las grandes caminatas en campo en busca de los fósiles.

Al Dr. Carlos García por sus sugerencias y comentarios tan atinados para la elaboración y culminación de este trabajo.

Al Dr. Héctor Santiago Romero y al Dr. Víctor Manuel Bravo Cuevas por su disposición y sus atinadas observaciones en la revisión del presente trabajo.

Al proyecto CONACYT No. 78793, "Sistemática, Paleoecología y Biogeografía de la fauna pleistocénica de la Mixteca alta Oaxaqueña", por la beca otorgada para terminar este trabajo.

A BECANET superior por otorgarme la beca para concluir el proceso de Titulación.

Al Dr. Bruce MacFadden por la colecta en campo del ejemplar de bisonte UMPE-0074.

Al Dr. Joaquín Arroyo-Cabrales del Laboratorio de Arqueozoología M. en C. Ticúl Álvarez Solórzano subdirección de laboratorios y apoyo académico, Instituto Nacional de antropología e Historia, por otorgarnos la base de datos G012 "La mastofauna del Cuaternario tardío de México" utilizada en este trabajo.

A Brenda Méndez por su amistad incondicional por ser como una hermana para mí, por recorrer conmigo ocho años de estudio, por que siempre estas para apoyarme y comprenderme.

A Jonathan Herrera por ser una persona que transmite su optimismo por salir adelante y ser mejores cada día y por compartir momentos maravillosos a mi lado.

A mis compañeros de la generación 2005-2010, especialmente a Saira y a Esme por tantas risas que compartimos y por su amistad incondicional.

A Enimia, Martha Luna, Jazmín Herrera, Azucena y Roxana por darme la oportunidad de convivir con ustedes durante mi estancia en Puerto Escondido y por la amistad que día a día sigue creciendo.

## CONTENIDO

	Página
<b>Índice de tablas</b> .....	iii
<b>Índice de figuras</b> .....	iv
<b>Resumen</b> .....	vi
<b>Abstract</b> .....	vii
<b>Abreviaturas</b> .....	viii
<b>Introducción</b> .....	1
Generalidades del Pleistoceno .....	1
El Pleistoceno en México .....	4
Los bisontes .....	4
Los bisontes en México .....	5
<b>Justificación</b> .....	6
<b>Objetivos</b> .....	7
Objetivo general .....	7
Objetivos particulares .....	7
<b>Hipótesis</b> .....	7
<b>Materiales y método</b> .....	8
Trabajo de campo .....	8
Trabajo de laboratorio .....	8
Descripción de los ejemplares de bisontes .....	9
Identificación de los ejemplares fósiles.....	9
Inferencias paleoecológicas .....	12
Análisis preliminar de mesodesgaste .....	12
Determinación de la edad del ejemplar .....	14
Determinación del sexo del ejemplar .....	14
Estimación de la probable masa corporal .....	15
<b>Marco geológico del área de estudio</b> .....	17
Localización y acceso .....	17
Litoestratigrafía .....	18

Fauna fósil asociada .....	19
<b>Resultados y Discusión</b> .....	21
Paleontología sistemática .....	21
Material referido .....	21
Alcance biocronológico y distribución geográfica.....	21
Descripción de los ejemplares .....	22
Determinación taxonómica del material .....	29
Paleoecología .....	39
Análisis preliminar de mesodesgaste .....	39
Determinación del sexo del ejemplar .....	44
Determinación de la edad del ejemplar .....	46
Determinación de la probable masa corporal .....	47
Consideraciones sobre la distribución geográfica .....	49
<b>Conclusiones</b> .....	52
<b>Literatura citada</b> .....	53
<b>Anexos</b> .....	58
Anexo 1. Serie molar inferior de LHP-280 de <i>Bison antiquus</i> con la cual se compararon los ejemplares de molariformes inferiores de este estudio. Tomado de <a href="http://lamar.colostate.edu">http://lamar.colostate.edu</a> .....	58
Anexo 2. Imágenes utilizadas para calcular los índices de proporción (Skinner y Kaisen, 1987). .....	58
Anexo 3. Gremio de 27 especies actuales de las que se conoce su dieta (Fortelius y Solounias, 2000). .....	59

## ÍNDICE DE TABLAS

	Página
1. Índices de medidas del núcleo de cuerno de <i>Bison</i> propuestos por Skinner y Kaisen (1947) .....	11
2. Categorías de edad reconocidas para las especies de <i>Bison</i> (Modificado de McDonald, 1981) .....	14
3. Comparación de medidas en milímetros (mm), del ejemplar UMPE-0074 con las especies de bisontes reportadas en McDonald (1981) .....	32
4. Comparación de índices del ejemplar UMPE-0074 con el de especies de bisontes reportados por Skinner y Kaisen (1947) .....	33
5. Comparación de medidas (en mm) de la radio ulna y el ejemplar MMMN V-1914 reportado por McDonald y Lammers (2002) .....	37
6. Medidas (en mm) de la pelvis de estudio con las reportadas por McDonald y Lammers (2002) .....	38
7. Medidas (en mm) de la quinta vértebra cervical de estudio con las reportadas por McDonald y Lammers (2002) .....	38
8. Comparación de características del núcleo de cuerno entre machos y hembras .....	45
9. Grado de desgaste de los estilos de la serie molar del ejemplar UMPE-0074 .....	46
10. Valores estimados de la masa corporal de <i>Bison antiquus</i> en Kg .....	47



## ÍNDICE DE FIGURAS

	Página
1. Medidas craneales de los bisontes (Modificado de Skinner y Kaisen, 1947) .....	10
2. Medidas de premolares y molares de bisontes (Modificado de Skinner y Kaisen, 1947) .....	10
3. Forma de los ápices dentales (Modificado de Fortelius y Solounias, 2000) .....	12
4. Medidas craneales y dentales utilizadas para estimar la masa corporal (Modificado de Mendoza <i>et al.</i> 2006) .....	15
5. Área de colecta de los ejemplares fósiles de bisontes .....	17
6. Perfil estratigráfico de las localidades fosilíferas del estudio de la Mixteca Alta oaxaqueña .....	20
7. UMPE-0074, cráneo de bisonte con los núcleos de cuerno y dentadura, 1 vista ventral, 2 vista dorsal y 3 vista caudal. La barra de escala representa 300 mm .....	23
8. UMPE-0074, serie dental de <i>Bison antiquus</i> , 1, serie dental izquierda con P4-M3, vista oclusal. 2, Serie dental derecha con P3-M3, vista oclusal. La barra de escala representa 50 mm .....	24
9. UMPE-013, P4 superior, 1, vista oclusal, 2, vista labial. UMPE-078, M2 inferior izquierdo, 3, vista labial. La barra representa 10 mm .....	25
10. UMPE-018, fragmento de núcleo de cuerno derecho de <i>Bison antiquus</i> , vista caudal. La barra representa 50 mm .....	25
11. UMPE-017, diastema mandibular izquierdo de bisonte, 1, vista labial, 2, vista lingual. La barra representa 50 mm .....	26
12. UMPE-446, fragmento de escápula de bisonte, vista lateral La barra representa 50 mm .....	26
13. UMPE-004, radio-ulna izquierda, 1, vista lateral, 2, vista medial, 3, vista craneal, 4, vista caudal. La barra representa 50 mm .....	27
14. UMPE-444, quinta vertebra cervical de bisonte. 1, vista anterior, 2,	

vista caudal, 3, vista lateral, 4, vista ventral. La barra representa 50 mm .....	28
15. UMPE-445, fragmento de pelvis izquierda vista lateral. La barra representa 50 mm .....	28
16. Análisis de agrupamiento de 27 especies actuales reportadas por Fortelius y Solounias (2000) y los ejemplares fósiles de <i>Bison antiquus</i> (ba). Las abreviaturas se incluyen en el Anexo 3 .....	41
17. Puntaje de mesodesgaste de ejemplares de bisontes fósiles comparados con bisontes modernos .....	42
18. Histograma de variables de mesodesgaste: % de valle bajo (L) o alto (H), ápice puntiagudo (S), redondeado (R) y plano (B). Las abreviaturas de las especies se incluyen en el Anexo 3. Basados en los datos de Fortelius and Solounias (2000) .....	43
19. Distribución geográfica de <i>Bison antiquus</i> (Modificado de McDonald, 1981) .....	50
20. Vegetación que existió a finales del Pleistoceno Tardío (Modificado de McDonald 1981) .....	51

## RESUMEN

Se realizó un estudio paleobiológico de los fósiles de bisontes pleistocénicos presentes en la región Mixteca Alta oaxaqueña. La colecta se realizó en los municipios de Concepción Buenavista y Santiago Teotongo. Para la colecta y limpieza del material se utilizaron técnicas estándar.

Los ejemplares fósiles de estudio se determinaron como *Bison antiquus* de acuerdo a la clasificación propuesta por McDonald (1981), con base en comparaciones morfológicas y medidas de los ejemplares bajo estudio, con los reportados por Skinner y Kaisen (1947) y McDonald (1981),

A través de un análisis de mesodesgaste se determinó que *Bison antiquus* se relaciona estrechamente con *Hippotragus niger* (antílope sable), un pacedor no estricto, por lo que probablemente los bisontes de Oaxaca tenían una dieta similar.

El ejemplar más diagnóstico (un cráneo), es un ejemplar maduro y macho, esto se determinó con base en las características morfológicas de los núcleos de cuerno y desgaste de los molares. A partir de ecuaciones de regresión simple y múltiple, se estimó que los ejemplares estudiados tenían una masa corporal promedio de 526.46 kg.

*Bison antiquus* tuvo una distribución geográfica muy amplia que abarca diferentes estados de Norteamérica y Centroamérica. Este bisonte tenía una dieta menos abrasiva que los actuales, su espectro de alimentación era amplio, lo cual les permitió extenderse en Norteamérica.

El registro de *Bison antiquus* en la Mixteca Alta oaxaqueña es el primero para el área de estudio y para el estado de Oaxaca; asimismo, es el primer registro de esta especie para el sur de México.

Palabras clave: *Bison antiquus*, Mixteca Alta oaxaqueña, análisis de mesodesgaste, distribución geográfica.

## ABSTRACT

The paleobiological study of the Pleistocene bison fossils from the Mixteca Alta oaxaqueña region was carried out. The collected fossils are from the municipalities of Concepción Buenavista and Santiago Teotongo. Standard techniques for collecting and cleaning the fossil material were used.

The specimens were taxonomically determined as *Bison antiquus*, according to the classification of McDonald (1981), based on morphologic comparisons and measurements of the specimens under study with those reported by Skinner y Kaisen (1947) and McDonald (1981).

The mesowear analysis indicated that *Bison antiquus* is strongly related to *Hippotragus niger* (sable antelope), which is a not-strict grazer; this suggest that the bison from Oaxaca had a similar diet. The most diagnostic specimen (a skull), is a mature and male individual; this was determined based on morphologic characteristic of the horn core and wear of the molars.

The result of simple and multiple regression equations, suggested that the studied specimens had a probably body mass average of 526.46 kg.

*Bison antiquus* had a very wide geographic distribution that includes different states of North America and Central America. This Pleistocene bison had a less abrasive diet that the modern bison, the spectrum of feeding was wide, allowing them to spread along of North America.

The record of *Bison antiquus* in the Mixteca Alta oaxaqueña is first for the study area and the state of Oaxaca; also, it is the first record of this species in southern Mexico.

Key words: *Bison antiquus*, Mixteca Alta oaxaqueña, mesowear analysis, geographic distribution.

## ABREVIATURAS

m.a: millones de años antes del presente.

### Institucionales

IGM: Colección Nacional de Paleontología, Instituto de Geología, UNAM.

LHP: Laboratory for Human Paleoecology.

MMMN: Manitoba Museum of Man and Nature.

UMPE: Colección Científica de Vertebrados del Laboratorio de Paleobiología, campus Puerto Escondido Universidad del Mar.

### Anatómicas

AA: anchura entre los bordes del acetábulo.

BFcd: anchura de las articulaciones caudales.

BFcr: anchura de las articulaciones craneales.

BL: longitud del basicráneo.

C5: quinta vertebra cervical

C6: sexta vertebra cervical

GBA: anchura máxima enfrente del acetábulo.

LA: longitud del acetábulo incluyendo el labio.

LAR: longitud del acetábulo sobre los bordes.

LFo: longitud en el interior del foramen obturador.

MZW: anchura del hocico.

PAW: anchura del palatino, medida de la distancia entre el segundo molar superior y el nivel de los protoconos.

R1: longitud de la radio-ulna.

SA: longitud del borde de la inserción del masetero.

SB: altura del occipital, medida de la base del foramen magnum hacia la parte de la región occipital.

SC: longitud de la porción posterior del cuerno, medida de los cóndilos occipitales hacia el borde posterior del último molar.

SD: profundidad del rostro debajo de la órbita.

SE: longitud de los procesos paraoccipital, medida del límite superior de los cóndilos occipitales hacia el extremo de la punta de los procesos paraoccipital.

SLML: longitud del segundo molar inferior

SUML: longitud del segundo molar superior.

SUMW: anchura del segundo molar superior.

### **Merísticas**

AP: longitud anteroposterior

cm: centímetros

GL: longitud máxima

H: altura

Kg: kilogramo

L: longitud

mm: milímetros

MPE: porcentaje de error de predicción

TR: longitud transversa

W: anchura

I: izquierdo

D: derecho