

REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS

Volumen 40, número 2, agosto 2023

<http://www.rmccg.unam.mx>



Imagen de la portada:

Comparison of the humerus distal end between two bears: a fossil *Agriotherium* and a recent *Ursus Maritimus*. On left, *Agriotherium* (MPGJ 5676) from Juchipila basin, Zacatecas Mexico, early-late Hemphillian age; the medial epicondyle is convex, the external epicondylar ridge has a thick rim with two deep grooves in the middle. On right, *Ursus maritimus* with a long hook-shaped medial condyle important in retaining prey for feeding, the lateral epicondylar ridge is concave deep throughout its length. See the related paper by Carranza-Castañeda and Wang in this issue.

Comparación del extremo distal del húmero de dos osos: un Agriotherium fósil y un Ursus Maritimus reciente. A la izquierda, Agriotherium (MPGJ 5676) de la cuenca de Juchipila, Zacatecas, México, edad Henfiliano temprano-tardío; el epicóndilo medial es convexo, la cresta del epicóndilo externo tiene un borde grueso con dos surcos profundos en el medio. A la derecha, Ursus maritimus con un cóndilo medial largo en forma de gancho importante para retener presas para alimentarse, la cresta epicondilar lateral es cóncava profunda en toda su longitud. Ver artículo relacionado de Carranza-Castañeda y Wang en este número.

Edición Técnica

Editores técnicos: J Jesús Silva Corona
Ma. Teresa Orozco Esquivel

Revisores: Juliana Estrada Carmona
Marina Vega González

La **Revista Mexicana de Ciencias Geológicas** es una publicación compartida del Instituto de Geología, el Centro de Geociencias y la Facultad de Ingeniería de la UNAM, la Sociedad Geológica Mexicana, el Instituto Nacional de Geoquímica (INAGEQ), y la Sociedad Mexicana de Paleontología. La Revista Mexicana de Ciencias Geológicas publica artículos de investigación originales en todas las disciplinas de las Ciencias de la Tierra, con énfasis en trabajos sobre Iberoamérica. La RMCG publica *Artículos*, *Comunicaciones Cortas* y *Comentarios y Respuestas*, según lo establecido en las normas editoriales publicadas en la página: <<http://www.rmcg.unam.mx/normas.htm>>. La contribuciones pueden estar redactadas en español o en inglés.

Revista Mexicana de Ciencias Geológicas is a joint publication of Instituto de Geología, Centro de Geociencias, and the Facultad de Ingeniería of the Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Sociedad Geológica Mexicana, Instituto Nacional de Geoquímica (INAGEQ), and Sociedad Mexicana de Paleontología. It publishes original research papers dealing with any discipline of the Earth Sciences, with emphasis on studies of the Iberoamerican region. The Revista Mexicana de Ciencias Geológicas publishes *Articles*, *Short Communications* and *Comments and Replies*, in accordance to the guidelines for contributors published in the web page: <<http://www.rmcg.unam.mx/guidelines.htm>>. Contributions can be written in Spanish or in English.

Esta revista está indexada en Science Citation Index, Current Contents/Physical, Chemical & Earth Sciences, Zoological Record, Scopus, SCIELO, Conacyt, Dialnet, Chemical Abstracts, Directory of Open Access Journals (DOAJ), Geoscience e-Journals, Georef, Geomex, Redalyc, Periódica, Latindex, e-Revistas, Geoscience Documentation y Actualidad Iberoamericana.

REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS, Año 22, No. 65, mayo-agosto 2023. Publicación cuatrimestral editada por la Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, México, D.F., Tel. (55)5622 6329, a través del Centro de Geociencias, Blvd. Juriquilla 3001, Col. Juriquilla, C.P. 76230, Querétaro, Qro., Tel. (442)238 1104. www.rmcg.unam.mx

Editor responsable: J Jesús Silva Corona, rmcg@geociencias.unam.mx

Reserva del Derecho al Uso Exclusivo No. 04-2008-071013082300-203. ISSN: 1026-8774. Certificado de Licitud de Título No. 10176, Certificado de Licitud de Contenido No. 7128, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación.

D. R. © 2002 Universidad Nacional Autónoma de México, Cd. Universitaria, Delegación Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México.

Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Universidad Nacional Autónoma de México.

REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS



<http://www.rmcm.unam.mx>

Indexada en Science Citation Index Expanded, Current Contents/Physical, Chemical & Earth Sciences, Zoological Record, Scopus, SciELO, CONACYT Georef, Geomex, Redalyc, Periódica, Latindex y Actualidad Iberoamericana.

EDITORES EN JEFE

Angel F. Nieto-Samaniego

Centro de Geociencias,
UNAM-Campus Juriquilla,
Blvd. Juriquilla 3001, 76230, Querétaro, Qro., México.
afns@geociencias.unam.mx

Natalia Pardo Villaveces

Facultad de Ciencias, Departamento de Geociencias,
Universidad de Los Andes
Cra 1 N° 18A - 12, Bogotá D.C., Colombia.
n.pardo@uniandes.edu.co

EDITORES CIENTÍFICOS

Luis Alva Valdivia

Instituto de Geofísica, UNAM
lalva@geofisica.unam.mx

Dr. Jesús Alvarado Ortega

Instituto de Geología, UNAM
alvarado@geologia.unam.mx

Ricardo Barragan Manzo

Instituto de Geología, UNAM
ricardor@geologia.unam.mx

Thierry Calmus

Instituto de Geología,
Estación Regional del Noroeste, UNAM
tcalmus@unam.mx

Lucia Capra

Centro de Geociencias, UNAM-Campus Juriquilla
lucia@geociencias.unam.mx

Luca Ferrari

Centro de Geociencias, UNAM-Campus Juriquilla
luca@geociencias.unam.mx

Timothy F. Lawton

Centro de Geociencias, UNAM-Campus Juriquilla
tlawton@geociencias.unam.mx

Eric Morales Casique

Instituto de Geología, UNAM
ericmc@geologia.unam.mx

Blanca Prado Pano

Instituto de Geología, UNAM
bprado@geologia.unam.mx

Agustín Robles Morua

Instituto Tecnológico de Sonora
agustin.robles@itson.edu.mx

Edgar R. Santoyo Gutiérrez

Centro de Investigación en Energía
esg@cie.unam.mx

Luigi Solari

Centro de Geociencias,
UNAM-Campus Juriquilla
solari@unam.mx

Alfredo Eduardo Zurita

Centro de Ecología Aplicada del Litoral,
Universidad Nacional del Nordeste
azurita@cecoal.com.ar

COMITÉ EDITORIAL

Susana A. Alaniz Álvarez

Centro de Geociencias,
Universidad Nacional Autónoma de México

Ray Cas

School of Geosciences,
Monash University

Peter Robert Cobbold

Géosciences-Rennes,
CNRS, Université de Rennes

Emilio Custodio

Departamento de Ingeniería del Terreno,
Universidad Politécnica de Cataluña

Carlos M. González León

Instituto de Geología,
Estación Regional del Noroeste,
Universidad Nacional Autónoma de México

Chris Henry

Nevada Bureau of Mines and Geology,
University of Nevada

Francisco Hervé

Departamento de Geología,
Universidad de Chile

Randall Marrett

Department of Geological Sciences,
University of Texas at Austin

Eustoquio Molina

Departamento de Ciencias de la Tierra,
Universidad de Zaragoza

Jonathan Patchett

Department of Geosciences,
University of Arizona

Ma. del Carmen Perrilliat Montoya

Instituto de Geología,
Universidad Nacional Autónoma de México

Víctor A. Ramos

Laboratorio de Tectónica Andina,
Universidad de Buenos Aires

Joann M. Stock

Seismological Laboratory,
California Institute of Technology

Jaime Urrutia Fucugauchi

Instituto de Geofísica,
Universidad Nacional Autónoma de México

CONTENIDO

<p>Primer reporte de una combustión lenta residual en el volcán Quinceo, Morelia, Michoacán, México <i>First report of residual slow combustion in the Quinceo volcano Morelia, Michoacán, Mexico</i> Ruth Esther Villanueva-Estrada, Isabel Pérez-Martínez, Isabel Israde-Alcántara, Norma Susana Pano-Farías, Teodoro Carlón-Allende y Edgar Zamudio-Alejandre</p>	98
<p>Depósitos de lahar en la subcuenca del Río Cutio, volcán Pico de Tancítaro, Michoacán, México <i>Lahar deposits in the Cutio river subcatchment; Pico de Tancítaro volcano, Michoacán, Mexico</i> Felipe García-Tenorio, Rosario Vázquez, Fabiola Mendiola y Teodoro Carlón-Allende</p>	114
<p>Geocronología U-Pb y geoquímica del vulcanismo de arco del Paleoceno de la Formación Tetelcingo en el área de Chilpancingo-Tixtla, Guerrero (sur de México) <i>U-Pb geochronology, and geochemistry of the Paleocene arc vulcanism of the Tetelcingo Formation, Chilpancingo-Tixtla area, Guerrero (south of Mexico)</i> Alicia Sarmiento-Villagrana, Sandra Magaly Ortiz-Degante, Oscar Talavera-Mendoza, y Yam Zul Ernesto Ocampo-Díaz</p>	127
<p>Assessment of contamination levels of watercourses and streambed sediments downstream the Capillitas Mine, Catamarca, Argentina <i>Evaluación del nivel de contaminación de los cursos de agua y sedimentos aguas abajo de la Mina Capillitas, Catamarca, Argentina</i> Margarita do Campo, María Fernanda Valenzuela, and Leonardo Ferro</p>	142
<p>El complejo volcánico de Ahualulco: geoquímica y evolución temporal del vulcanismo félsico del Oligoceno, en el oriente de la Mesa Central, San Luis Potosí, México <i>The Ahualulco volcanic complex: Geochemistry and temporal evolution of Oligocene felsic volcanism in the eastern Mesa Central, San Luis Potosí, Mexico</i> Carolina Isabel Latorre-Correa, Pablo Dávila-Harris, Alfredo Aguillón-Robles y Margarito Tristán-González</p>	152
<p>Mapping the mineralogy in the Oxia Planum and Mawrth Vallis ExoMars landing sites – implications for aqueous alteration and paleoenvironmental evolution <i>Mapeo mineralógico de los sitios de aterrizaje de la misión Exomars, Oxia Planum y Mawrth Vallis – implicaciones en la alteración acuosa y la evolución paleoambiental</i> Karen Itzel Reyes-Ayala, Primož Kajdič, Jaime Urrutia-Fucugauchi, Jesús Martínez-Frías, Jorge L. Vago, Héctor Durand-Manterola, and Enrique Alejandro González-Torres</p>	174

continúa

ISSN 1026-8774



9 771026 877402



CONTENIDO (continuación)

SECCIÓN ESPECIAL / SPECIAL SECTION

"20 años del Centro de Geociencias, UNAM", cuarta parte

"20 years of the Centro de Geociencias, UNAM", fourth part

Una revisión de la geología y evolución tectónica cenozoicas de la Mesa Central de México

The geology and tectonic evolution of the Mesa Central of Mexico during the Cenozoic era: a review

Angel Francisco Nieto-Samaniego, Alexis Del Pilar-Martínez, Ana Milena Suárez-Arias,

Edgar Angeles-Moreno, Susana Alicia Alaniz-Álvarez, Gilles Levresse, Shunshan Xu,

María de Jesús Paulina Olmos-Moya y Javier Antonio Báez-López 187

First record of a complete humerus of *Agriotherium* (mammalia-ursidae) from the early-late Hemphillian of Zacatecas, Mexico

Primer registro de un húmero completo de Agriotherium (mammalia-ursidae) del Hemphiliano temprano-tardío de Zacatecas, México

Oscar Carranza-Castañeda and Xiaoming Wang 214