

REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS

Volumen 38, número 1, abril 2021

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



ISSN 1026-8774

Imagen de la portada:

Valle de las Morrenas, Costa Rica. El Valle de las Morrenas es una secuencia de lagos glaciares incrustados en extensos depósitos de till debido a los movimientos glaciares relativos durante el Último Máximo Glaciar. Créditos: Leonardo Quesada, Néstor Veas y Adolfo Quesada.

Valle de las Morrenas, Costa Rica. Valle de las Morrenas is a sequence of glacial lakes embedded in extensive till deposits due to the relative glacier movements during the Last Glacial Maximum. Credits: Leonardo Quesada, Néstor Veas, and Adolfo Quesada.

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.rmcbg.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.rmcbg.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 20, No. 58, enero – abril 2021. 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.rmcbg.unam.mx

Editor responsable: J Jesús Silva Corona, rmcbg@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



INAGEQ
Instituto Nacional de Geoquímica

<http://www.rmccg.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 No. 3001, 76230, Querétaro, Qro.
afns@geociencias.unam.mx

Peter Schaaf

Instituto de Geofísica,
UNAM-Ciudad Universitaria,
04510, Ciudad de México.
pschaaf@geofisica.unam.mx

EDITORES CIENTÍFICOS

Luis Alva Valdivia

Instituto de Geofísica, UNAM
lalva@geofisica.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

Lucía 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

Natalia Pardo Villaveces

Dto. de Geociencias, Universidad de Los Andes
n.pardo@uniandes.edu.co

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

Arreglo de fracturas geológicas en rocas miocénicas de la cuenca de México <i>Geologic fractures arrangement in Miocene rocks from Mexico basin</i> Alberto Vásquez-Serrano, José Luis Arce-Saldaña, Elizabeth Rangel-Granados, Eric Morales-Casique y Sarah María Arroyo-López	1
Using electrical resistivity tomography to evaluate the relationship between groundwater potencial and tectonism in northeast Mexico <i>Empleo de Tomografía de Resistividad Eléctrica para evaluar la relación entre el potencial de agua subterránea y las condiciones tectónicas del noreste de México</i> José Alberto Batista-Rodríguez, Marco Antonio Pérez-Flores, Yuri Almaguer-Carmenates, Jesús Antonio Blanco-Moreno, Felipe de Jesús López-Saucedo, and Ramón Yosvanis Batista Cruz	18
The Cuitzeo granitic xenolith: evidence of an Early Miocene magma plumbing system in central Mexico <i>El xenolito granítico de Cuitzeo: evidencia de un sistema de alimentación magmática del Mioceno Temprano en el centro de México</i> María del Sol Hernández-Bernal, Pedro Corona-Chávez, Noemí Trujillo-Hernández, Consuelo Macías-Romo, Dante Jaime Morán-Zenteno, Adrián Jiménez-Haro, and Stefano Poli	29
Aplicación de inteligencia artificial y técnicas de aprendizaje automático para la evaluación de la susceptibilidad por movimientos en masa <i>Application of Artificial Intelligence and machine learning techniques for landslide susceptibility assessment</i> Juan Pablo Ospina-Gutiérrez y Edier Aristizábal	43
Tropical glacier reconstructions during the Last Glacial Maximum in Costa Rica <i>Reconstrucciones de glaciares tropicales durante el Último Máximo Glacial en Costa Rica</i> Adolfo Quesada-Román, Néstor Campos, Sebastián Granados-Bolaños	55
Biostratigraphy and paleoenvironment of Maastrichtian foraminiferal assemblages from a succession located NW of Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (SE Mexico) <i>Bioestratigrafía y paleoambiente de conjuntos foraminíferales de una sucesión ubicada al NW de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas (SE de México)</i> Lourdes Omaña, Jose Maria Pons, and Rubén Cruz	65
CORRIGENDA	
Corrección a Emplazamiento del magmatismo Paleoceno-Eoceno bajo un régimen transtensional y su evolución a un equilibrio dinámico en el borde occidental de Colombia [<i>Rev. Mex. Cienc. Geol.</i> , 37-3 (2020), 250-268] <i>Correction to emplacement of Paleocene-Eocene magmatism under transtensional regime and its evolution to a dynamic equilibrium on the western edge of Colombia</i> [<i>Rev. Mex. Cienc. Geol.</i> , 37-3 (2020), 250-268] Jeny Alejandra Grajales, Ángel F. Nieto-Samaniego, Darío Barrero Lozano, Jairo Alonso Osorio y Mario Andrés Cuellar	82

ISSN 1026-8774



9 771 026 8774 02



REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS

2021

v. 38

núm. 1

www.rmccg.unam.mx

