

# REVISTA MEXICANA DE CIENCIAS GEOLÓGICAS

Volumen 37, número 1, abril 2020

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



ISSN 1026-8774

---

## Imagen de la portada:

Cupidito expuesta como unidad transgresiva en el flanco sur del anticlinal de Los Muertos en la emblemática localidad de La Huasteca, Nuevo Leon. Las calizas perimareales de la Formación Cupido, dispuestas como estratos subverticales, representan una regresión marina que generó la instauración de un límite de secuencia marcado por un horizonte de brechas de colapso (pared vertical central). Véase Torres de la Cruz *et al.* en este número.

*Cupidito exposed as a transgressive unit at the south limb of Los Muertos anticline in the emblematic locality of La Huasteca, Nuevo Leon. Peritidal carbonates from the Cupido Formation, organized in subvertical strata, represent a marine regression that developed a sequence boundary marked by a collapse breccia (central vertical wall). See Torres de la Cruz et al. in this issue.*

---

---

## 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.rmcp.unam.mx/normas.htm>>. Las 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.rmcp.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 19, No. 55, enero – abril 2020. 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.rmcp.unam.mx](http://www.rmcp.unam.mx)

Editor responsable: J Jesús Silva Corona, [rmcp@geociencias.unam.mx](mailto:rmcp@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. Impresa por Solar, Servicios Editoriales, S. A. de C.V., Calle 2 número 21, San Pedro de los Pinos, 03800, Ciudad de México. Este número se terminó de imprimir el 1 de abril de 2018, con un tiraje de 15 ejemplares.

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.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

### 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

### 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

Chemical composition of rainwater collected from 2006 to 2009 in Mexico City and at a rural site at Morelos State, south central Mexico <i>Composición química de agua de lluvia colectada de 2006 a 2009 en la Ciudad de México y en un sitio rural del Estado de Morelos, sur-centro de México</i> <b>Rocío García-Martínez, Alejandro Carrillo-Chávez, Ricardo Torres-Jardón, Alejandro Ramírez-Guzmán, and Moisés López-Carrasco</b> .....	1
Revisiting the Cupidito unit (Cupido Formation) along peritidal carbonates from northeastern Mexico <i>Revisitando la unidad Cupidito (Formación Cupido) a lo largo de Carbonatos perimareales del noreste de México</i> <b>Felipe de Jesús Torres de la Cruz, Elizabeth Chacón-Baca, Gabriel Chávez-Cabello, and María Isabel Hernández-Ocaña</b> .....	9
Profundidad del Punto de Curie y Flujo Térmico en la Zona de Cuencas Offshore de Argentina <i>Curie Point Depth and thermal flux in the offshore basins zone of Argentina</i> <b>Guillermo Domingo Pizarro, Francisco Ruiz, María Alejandra Arecco y Marta Ghidella</b> .....	26
Fauna de tiburones y rayas de la Formación Tirabuzón (Plioceno) en el Cañón El Álamo, sierras de La Reforma – El Aguajito, Baja California Sur, México <i>Shark and ray fauna of the Tirabuzón Formation (Pliocene) in El Álamo Canyon, Sierra de Reforma - Aguajito, Baja California Sur, Mexico</i> <b>R. Marcela Lira-Beltrán, Gerardo González-Barba, José Luis Macías, Azucena Solis-Añorve, Felipe García-Tenorio, Laura García-Sánchez y Susana Osorio-Ocampo</b> .....	40
Temporal and spatial hydrogeochemical evolution and lead isotopic composition of a contaminated stream of Taxco, Guerrero, Mexico <i>Evolución hidrogeoquímica espacio-temporal y composición isotópica de plomo del drenaje ácido de mina en un arroyo contaminado de Taxco, Guerrero, México</i> <b>Natasha Mylena Quevedo-Castañón, Oscar Talavera-Mendoza, Sergio Adrián Salgado-Souto, Joaquin Ruiz, Azucena Dótor-Almazán, Alejandro Hermelindo Ramírez-Guzmán, Laura Sampedro-Rosas, José Luis Rosas-Acevedo, and José Daniel Chávez-González</b> .....	64
Modelado de volúmenes utilizando análisis geomorfológico para el estudio de sedimentos aportados por deslizamientos en el flanco sur del Volcán Pico de Orizaba, México <i>Modeling landslide volume using geomorphological analysis for the assessment of sediments delivered by landslides on the southern flank of the Pico Volcano of Orizaba, Mexico</i> <b>Gabriel Legorreta-Paulín, Rutilio Miguel Castro y Lilia Arana-Salinas</b> .....	80

continúa al reverso

ISSN 1026-8774



9 771 026 8774 02



## CONTENIDO (continuación)

Imprints of historical pollution and the 218-60 BCE tsunamigenic period in southwestern Spain <i>Huellas de la contaminación histórica y el periodo tsunamigénico 218-60 BCE en el suroeste de España</i> <i>María Luz González-Regalado, Guadalupe Monge, María Isabel Carretero, Manuel Pozo, Joaquín Rodríguez-Vidal, Luis Miguel Cáceres, Manuel Abad, Juan Manuel Campos, Javier Bermejo, Josep Tosquella, Tatiana Izquierdo, María Isabel Prudêncio, María Isabel Díaz, Rosa Marques, Paula Gómez, Antonio Toscano, Verónica Romero and Francisco Ruiz</i> .....	89
Automated petrography analysis by QEMSCAN® of a garnet-staurolite schist of the San Lorenzo Formation, Sierra Nevada de Santa Marta massif <i>Análisis petrográfico automatizado mediante QEMSCAN® de un esquistó de granate y estaurólita de la Formación San Lorenzo, macizo de la Sierra Nevada de Santa Marta</i> <i>Carlos Alberto Ríos-Reyes, Oscar Mauricio Castellanos-Alarcón, and Carlos Alberto Villarreal-Jaimes</i> .....	98

