



Boletín

de la Sociedad Geológica Mexicana



2021

Volumen 73 Número 1

ISSN 1405-3322

ISSN 1405-3322

Cuarta Época (2005-actualidad)

Entidad de edición: *Instituto de Geología, Universidad Nacional Autónoma de México.*

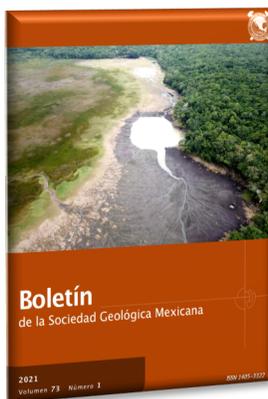
Revista incluida en: *Science Citation Index-Expanded* □ *Web of Science* □ *Current Contents / Physical, Chemical and Earth Sciences* □ *ISI Alerting Service* □ *SciELO Citation Index* □ *Scopus* □ *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* □ *Índice Mexicano de Revistas Científicas (IMRC)* □ *EBSCOhost* □ *JSTOR* □ *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal (REDALYC)* □ *Ulrich's* □ *GeoRef* □ *Latindex* □ *SCImago* □ *Periódica* □ *Directory of Open Access Journals (DOAJ)* □ *Dialnet* □ *Zoological Record* □ *UPCommons* □ *Open J-Gate* □ *Geoscience e-Journals*

DEFINICIÓN DE LA REVISTA

El *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* es una revista científica con arbitraje estricto publicada cuatrimestralmente, y de carácter electrónico de acceso abierto y gratuito. En éste se publican artículos y notas cortas o técnicas que tienen como principal propósito contribuir a la comprensión de la geología de México, sus áreas vecinas, y de áreas geológicamente similares en cualquier lugar de la corteza terrestre. Por un lado, México es tierra de volcanes, sismos, recursos minerales y energéticos (petróleo, gas y geotermia); por otro lado, presenta precarios recursos hidrológicos, problemas ambientales y riesgos geológicos de diversa índole. Así, tales tópicos son de alto interés para nuestros lectores, el *Boletín*, nuestra Sociedad, y la sociedad en general. Sin embargo, la Geología no se rige en base a fronteras artificiales y, por consiguiente, el *Boletín* está abierto a cualquier área geográfica y a cualquier disciplina relacionada con las Ciencias de la Tierra.

Las lenguas de trabajo del *Boletín* son el español y el inglés, favoreciéndose la publicación de trabajos con temáticas de alcance local a semi-regional, con una orientación preferencial hacia temas de Ciencia Aplicada, de corte técnico, o dedicados a nuevas metodologías o a sus mejoras. Sin embargo, ello no excluye la publicación de trabajos de Ciencia Básica o con orientaciones temáticas de otros tipos, pues el *Boletín* es una revista generalista e inclusiva.

El *Boletín* ha sido publicado desde 1904, por lo que es una de las revistas científicas más antiguas actualmente activas en México y su contenido, desde el primer ejemplar, está enteramente disponible en línea.



En portada: Drenaje del lago Chakanbacán, Quintana Roo, debido a disolución de capas de yeso de la Formación Icaiche (Leal-Bautista *et al.*, este número).
Foto: Noé Demetrio Ku.

Front page: Drainage of the Chakanbacán lake, Quintana Roo, due to dissolution of gypsum layers in the Icaiche Formation (Leal-Bautista *et al.*, this issue).
Picture: Noé Demetrio Ku.

EDITOR EN JEFE — EDITOR-IN-CHIEF

Antoni **Camprubí** Instituto de Geología, UNAM (México)

EDITORES ASOCIADOS — ASSOCIATED EDITORS

Susana A. **Alaniz Álvarez** Centro de Geociencias, UNAM (México)
Juan P. **Bernal Uruchurtu** Centro de Geociencias, UNAM (México)
Edgardo **Cañón Tapia** Centro de Investigación Científica y de Educación Superior de Ensenada (México)
Elena **Centeno García** Instituto de Geología, UNAM (México)
Avto **Gogichaishvili** Instituto de Geofísica, UNAM (México)
M. Carmen **Gutiérrez Castorena** Colegio de Postgraduados (México)
Arturo **Iglesias Mendoza** Instituto de Geofísica, UNAM (México)
Diana **Meza Figueroa** Universidad de Sonora (México)
Francisco J. **Vega** Instituto de Geología, UNAM (México)

COMITÉ EDITORIAL — EDITORIAL ADVISORY BOARD

Federico **Agnolin** Museo Argentino de Ciencias Naturales "Bernardino Rivadavia" (Argentina)
Ali **Bahrami** University of Isfahan (Irán)
J. Rafael **Barboza Gudiño** Universidad Autónoma de San Luis Potosí (México)
Cathy J. **Busby** University of California, Santa Barbara (E.U.A.)
Laura **Calvillo Canadell** Instituto de Biología, UNAM (México)
Dioni I. **Cendón** Australian Nuclear Science and Technology Organisation (Australia)
Sylvain **Charbonnier** Muséum National d'Histoire Naturelle, Paris (Francia)
Alexander **Correa Metrio** Instituto de Geología, UNAM (México)
Fidel **Costa** Nanyang Technological University (Singapur)
M. Vicenta **Esteller Alberich** Universidad Autónoma del Estado de México (México)
M. Alejandra **Gandolfo-Nixon** Cornell University (E.U.A.)
Alessandro **Garassino** Museo Civico di Storia Naturale di Milano (Italia)
Silvia R. **García Benítez** Instituto de Ingeniería, UNAM (México)
Antonio **García-Casco** Universidad de Granada (España)
Javier **García-Guinea** Museo Nacional de Ciencias Naturales, CSIC (España)
Graciela **Herrera Zamarrón** Instituto de Geofísica, UNAM (México)
Alexander **Iriondo** Centro de Geociencias, UNAM (México)
Eduardo **Jiménez Hidalgo** Universidad del Mar (México)
Pavel V. **Krasilnikov** Lomonosov Moscow State University (Rusia)
Denis **Legrand** Instituto de Geofísica, UNAM (México)
Elena **Lounejeva** University of Tasmania (Australia)
Renée J. **Pérez** GeoChemical Research and Engineering, Inc. (Canadá)
Laura P. **Perucca** Universidad Nacional de San Juan (Argentina)
Gabriela **Pineda-Salgado** Universidad Nacional de La Pampa (Argentina)
Joaquín A. **Proenza** Universitat de Barcelona (España)
Sergio R. **Rodríguez Elizarrarás** Instituto de Geología, UNAM (México)
Gilberto **Silva Romo** Facultad de Ingeniería, UNAM (México)
Lisard **Torró** Pontificia Universidad Católica del Perú (Perú)
Carlos A. **Vargas Jiménez** Universidad Nacional de Colombia (Colombia)
Lorenzo **Vázquez Selem** Instituto de Geografía, UNAM (México)
Patrick **Zell** Hessisches Landesmuseum für Kunst und Natur (Alemania)

ASISTENTE EDITORIAL — TECHNICAL ASSISTANT

Salvador E. **Vázquez Moctezuma**

EDICIÓN TÉCNICA Y PÁGINA WEB — TECHNICAL EDITION AND WEBSITE

Alejandro **Silva**, Tom **Musselman**, Torrey **Nyborg**, César Alejandro **Báez López**, César Giovanni **López Pérez**



ARTÍCULOS

ARTICLES

PALEONTOLOGÍA

PALEONTOLOGY

- A220620** *A new lithophylacid crab (Crustacea, Decapoda, Portunoidea) from the Late Cretaceous (early Maastrichtian) of Cuba*

Un nuevo cangrejo litofilácido (Crustacea, Decapoda, Portunoidea) del Cretácico tardío (Maastrichtiano temprano) de Cuba

Francisco J. Vega, Carlos Rafael Borges-Sellén, Javier Aguilar-Pérez, Alberto F. Arano-Ruiz, Lázaro W. Viñola-López, Torrey Nyborg

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a220620>

- A040820** *Placas columnares de crinoideos de la Formación Las Delicias, Pérmico Inferior y Medio de Coahuila, México*

Crinoid plates of the Las Delicias Formation, Lower and Middle Permian of Coahuila, Mexico

Rafael Villanueva-Olea, Sara Alicia Quiroz-Barroso, Jesús Quiroz-Barragan, Miguel Ángel Torres-Martínez, Francisco Sour Tovar

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a040820>

- A100720** *A new record of Paramylodon harlani (Owen 1840) (Xenarthra, Pilosa, Mylodontidae) from the late Pleistocene of Valsequillo, Puebla, with comments on its paleobiogeography and paleoecology in Mexico*

Nuevo registro de Paramylodon harlani (Owen 1840) (Xenarthra, Pilosa, Mylodontidae) del Pleistoceno tardío de Valsequillo, Puebla, con comentarios sobre su paleogeografía y paleoecología en México

Gerardo Carbot-Chanona, Eduardo Jiménez-Hidalgo, Francisco J. Jiménez-Moreno, Enrique Benítez-Gálvez

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a100720>

- A150220** *Nuevos registros de ictiosaurios (Reptilia: Ichthyosauria) del Jurásico Superior en Nuevo León, México*

New ichthyosauria (Reptilia: Ichthyosauria) records of the Upper Jurassic in Nuevo León, Mexico

Rogelio Antonio Reyna-Hernández, Luis Encarnación Silva-Martínez, Héctor E. Rivera-Sylva

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a150220>

GEOLOGÍA AMBIENTAL

ENVIRONMENTAL GEOLOGY

- A171220** *Environmental variability during the last three millennia in the rain shadows of central Mexico*

Variabilidad ambiental durante los últimos tres milenios en las sombras de lluvia de México central

Gustavo Olivares-Casillas, Alex Correa-Metrio, Edyta Zawisza, Marta Wojewódka-Przybył, Maarten Blaauw, Francisco Romero

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a171220>

- A080620** *Evolución paleoambiental de la diatomita de Agostitlán, Michoacán, durante la transición Pleistoceno-Holoceno*

Paleoenvironmental evolution of the Agostitlán diatomite, Michoacán, during the Pleistocene-Holocene transition

Ma. de Jesús Sánchez-González, Isabel Israde Alcántara, Juan Julio Morales, Avto Goguitchaichvili

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a080620>

- A160820** *Análisis multivariado y geoestadística para la caracterización espacio-temporal de la distribución de arsénico, sur del Estado de México*

Multivariate and geostatistical analysis for the spatio-temporal characterization of arsenic distribution, southern Mexico State

Humberto Burgos, Jaime Garfias, Richard Martel, Javier Salas-García

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a160820>



- A210920** *El color como indicador de contaminación por metales pesados en suelos de la Ciudad de México*
Color as a proxy for heavy metal pollution in soils of Mexico City
Francisco **Bautista**, Avto **Goguitchaichvili**, Carmen **Delgado**, Patricia **Quintana**, Daniel **Aguilar**, Rubén **Cejudo**, José Luis **Cortés**
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a210920>
- A031020** *Modelo de red neuronal para el pronóstico de la contaminación en polvos urbanos de principales vialidades de Bogotá, Colombia*
Neural network model to predict pollution by urban dust from major passageways in Bogotá, Colombia
Rubén **Cejudo**, German **Bayona**, Avtandil **Goguitchaichvili**, Miguel **Cervantes**, Francisco **Bautista**, Fabiola **Mendiola**
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a031020>
- HIDROGEOLOGÍA HYDROGEOLOGY
- A011020** *Aspects of the hydrogeology of southern Campeche and Quintana Roo, Mexico*
Aspectos de la hidrogeología del sur de Campeche y Quintana Roo, México
Eugene C. **Perry**, Guadalupe **Velázquez-Oliman**, Rosa M. **Leal-Bautista**, Joan A. **Sánchez-Sánchez**, Niklas **Wagner**
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a011020>
- A170820** *Controles geológicos en el flujo de agua subterránea y distribución de volúmenes de extracción asociados a una estructura volcánica compleja*
Geological controls upon groundwater flow and distribution of pumping rates associated to a complex volcanic structure
Marcia **Barrera-de-Calderón**, Jaime **Garfias**, Richard **Martel**, Javier **Salas-García**
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a170820>
- A151220** *Reservoir quality and petrophysical evaluation of the Paleocene paralic sandstones in the Ranchería sub-basin, Colombia*
Calidad del reservorio y evaluación petrofísica de las areniscas parálicas del Paleoceno en la subcuenca de Ranchería, Colombia
Álvaro Alejandro **Villar**, Edwar **Herrera**
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n2a151220>
- GEOARQUEOLOGÍA GEOARCHEOLOGY
- A050121** *De Chupicuaro al despoblamiento de la frontera septentrional. Evidencia arqueomagnética del sitio Lo De Juárez (Guanajuato, México)*
From Chupicuaro to the depopulation of the northern border. Archeomagnetic evidence from the Lo De Juárez site (Guanajuato, Mexico)
Verónica **López**, Lidia Iris **Rodríguez**, Avto **Goguitchaichvili**, Israel **Morales Castorena**, Rubén **Cejudo Ruiz**, Juan **Morales**, Ana María **Soler**, Francisco **Bautista**, Rafael **García**
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a050121>
- GEOQUÍMICA GEOCHEMISTRY
- A280520** *Geoquímica y geocronología U-Pb de la cuarzdiorita de Sabanalarga y el gabro de Santa Fe, Colombia*
Geochemistry and U-Pb geochronology of the Sabanalarga quartz-diorite and the Santa Fe gabbro, Colombia
Juan Pablo **Zapata-Villada**, Wilmer **Giraldo**, Gabriel **Rodríguez**, Mauro César **Geraldes**, Milton **Obando**
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1aX>



GEOFÍSICA GEOPHYSICS

A270820 *Estimación gravimétrica del grosor cortical en el Golfo de California*

Gravimetric estimation of crustal thickness in the Gulf of California

Anaid **Fragoso-Irinieo**, Javier **Lazcano**, Roberto S. **Molina-Garza**, Alexander **Iriondo**

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a270820>

SEDIMENTOLOGÍA SEDIMENTOLOGY

A140920 *Sedimentary environment and provenance of sandstones from the Qadir member in the Nayband Formation, Tabas block, east-central Iran*

Ambiente sedimentario y procedencia de las areniscas del miembro Qadir de la Formación Nayband, bloque de Tabas, centro-este de Irán

Ehsan **Zamaniyan**, Mohammad **Khanehbad**, Reza **Moussavi-Harami**, Asadollah **Mahboubi**

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a140920>

NOTA CORTA SHORT NOTE

HIDROGEOLOGÍA HYDROGEOLOGY

A021020 *Karst drainage of Lake Chakanbacán and its relation to Icaiche Formation*

Drenaje kárstico del lago Chakanbacán y su relación con la Formación Icaiche

Rosa M. **Leal-Bautista**, Eugene C. **Perry**, Jesús **Alvarado-Flores**, Liliana **Alzate-Gavira**, Jorge **Domínguez Maldonado**, Raúl **Tapia-Tussell**

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a021020>

FORO DE COMENTARIOS Y RESPUESTAS COMMENT AND REPLY FORUM

DEPÓSITOS MINERALES MINERAL DEPOSITS

A121220 *Comment to "Porphyry-related high-sulfidation mineralization early in Central American Arc Development: Cerro Quema deposit, Azuero Peninsula, Panama" by Perelló et al. (2020)*

Comentario a "Mineralización de alta sulfuración en relación con pórfidos en el desarrollo del Arco Centroamericano: El depósito de Cerro Quema, Península de Azuero, Panamá" por Perelló et al. (2020)

Isaac **Corral**

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a121220>

A101220 *Reply to "Porphyry-related high-sulfidation mineralization early in Central American Arc development: Cerro Quema deposit, Azuero Peninsula, Panama" by Corral (2021)*

Respuesta a "Mineralización de alta sulfuración en relación con pórfidos en el desarrollo del Arco Centroamericano: El depósito de Cerro Quema, Península de Azuero, Panamá" por Corral (2021)

José **Perelló**, Robert A. **Creaser**, Alfredo **García**

<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2021v73n1a101220>

Boletín

de la Sociedad Geológica Mexicana



<http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm>

Volumen 73, número 1 (2021)

Volume 73, issue 1 (2021)

CONTENIDO CONTENT

DATOS DE LA REVISTA Y DEL PRESENTE NÚMERO



Título: **Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana**

ISSN (revista impresa): **1405-3322**

ISSN (revista electrónica): **En trámite**

Número de reserva de derechos al uso exclusivo del título: **04-2012-121911085000-203**

Tipo de publicación: **Periódica**

Periodicidad: **Cuatrimestral**

Número de publicación: **Volumen 73 Número 1**

Fecha de publicación: **Abril de 2021**

Año de inicio de la publicación: **1904**

Materia de la publicación: **550 (Ciencias de la Tierra)**

Editada por: **Sociedad Geológica Mexicana e Instituto de Geología de la UNAM**

Domicilio: **Instituto de Geología, UNAM, Ciudad Universitaria,
04360 Coyoacán, Cd.Mx. (México)**

Tiraje: **No aplica**

Tipo de impresión: **No aplica**

Gramaje: **No aplica**

Tipo de papel: **No aplica**

DR © Sociedad Geológica Mexicana

Hecho en México



DECLARATORIAS



Declaratoria de Acceso Abierto

El Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana se compromete a proveer acceso abierto auténtico e inmediato a sus contenidos para la labor académica. Todo el material publicado por el BSGM está libremente disponible de inmediato a partir de su fecha de publicación. No existe cargo alguno a los autores antes de la publicación ni en ningún otro momento, ni cargo alguno a los lectores para descargar el material publicado en el BSGM para fines académicos. Por lo tanto, el funcionamiento del BSGM bajo los modelos de acceso abierto Oro o Verde, sino que el acceso a sus contenidos es libre en todo momento y sin restricciones. Para tal fin, el BSGM depende del apoyo financiero proporcionado por el Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, la buena voluntad de todo su equipo editorial y comité editorial, y el apoyo continuo de su padrón de revisores expertos.



Creative Commons Licence CC-BY-NC-ND

El Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana se adhiere a, y sigue las líneas de la organización Creative Commons.

Usted está en libertad de:

- Compartir— copiar y redistribuir el material en cualquier medio o formato.
- El tenedor de la licencia no puede revocar estas libertades en tanto usted siga los términos de la licencia.

Bajo los siguientes términos:

- Atribución — Usted debe dar el crédito apropiado, proveer un vínculo a la licencia, e indicar si se hicieron cambios. Lo puede hacer en cualquier manera razonable, pero no en cualquier forma que sugiera que el tenedor de la licencia avale a usted o el uso que hace.
- No-Comercial — Usted no puede usar el material para propósitos comerciales.
- Sin Derivados — Si usted hace un remix, transforma, o reconstruye el material, entonces usted no puede distribuir el material modificado.
- Sin restricciones adicionales— Usted no puede aplicar términos legales medidas tecnológicas que restrinjan legalmente a otros de hacer cualquier otra cosa que la licencia permite.

Avisos:

- Usted no tiene que cumplir con la licencia para elementos del material de dominio público o donde su uso está permitido por una excepción o limitación aplicable.
- No se dan garantías. Es posible que la licencia no le proporcione todos los permisos necesarios para su uso previsto. Por ejemplo, otros derechos como la publicidad, privacidad, o derechos morales pueden limitar el uso del material.

Sobre derechos de autor (copyright) y de publicación

El Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana permite a todos los autores mantener los derechos de autor sobre el material incluido en sus contribuciones (a menos que existan demandas legítimas de terceros) y retener los derechos de publicación, sin restricciones. Sólo se requiere que los autores citen de forma convencional la fuente original de dicho material como parte del Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana.



Declaración de San Francisco sobre la Evaluación de la Investigación

El Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana se adhiere como firmante a la Declaración de San Francisco sobre la Evaluación de la Investigación (*San Francisco Declaration on Research Assessment*, DORA). Ver la siguiente liga: <https://sfedora.org/read/es/>



Open Access Statement

The Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana is committed to real and immediate open access for academic work. All of the BSGM's published material is free to access immediately from the date of publication. There are no author charges prior to publication or at any other time, and no charge for any reader to download the BSGM's published material for their own scholarly use. The BSGM does not, therefore, operate either a Gold or Green model of open access, but is free to all at any time with no restrictions. To facilitate this the BSGM depends upon the financial underwriting provided by the Instituto de Geología de la Universidad Nacional Autónoma de México, the goodwill of its editorial team and advisory board, and the continuing support of its network of peer reviewers.



Creative Commons Licence CC-BY-NC-ND

The Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana adheres to and follows the Creative Commons lines.

You are free to:

- Share — copy and redistribute the material in any medium or format
- The licensor cannot revoke these freedoms as long as you follow the license terms.

Under the following terms:

- Attribution — You must give appropriate credit, provide a link to the license, and indicate if changes were made. You may do so in any reasonable manner, but not in any way that suggests the licensor endorses you or your use.
- Non-Commercial — You may not use the material for commercial purposes.
- No Derivatives — If you remix, transform, or build upon the material, you may not distribute the modified material.
- No additional restrictions — You may not apply legal terms or technological measures that legally restrict others from doing anything the license permits.

Notices:

- You do not have to comply with the license for elements of the material in the public domain or where your use is permitted by an applicable exception or limitation.
- No warranties are given. The license may not give you all of the permissions necessary for your intended use. For example, other rights such as publicity, privacy, or moral rights may limit how you use the material.

Concerning copyright and publishing rights

The Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana allows all authors to hold the copyright of the material included in their contributions (provided that no rightful claims can be raised by a third party) and to retain publishing rights, without restrictions. The authors are only required to cite in a conventional manner the original source of such material within the Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana.



San Francisco Declaration on Research Assessment

The Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana adheres as a signatory to the San Francisco Declaration on Research Assessment (DORA). Please see the link: <https://sfedora.org/read/>

Boletín

de la Sociedad Geológica Mexicana



<http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm>



Sociedad Geológica Mexicana

Consejo directivo nacional

Bienio 2020-2021

Presidente	Adán Oviedo Pérez Consultor
Vicepresidente	Dante Jaime Morán Zenteno Universidad Nacional Autónoma de México
Secretario	Rigoberto Ruiz Barragán Consultor
Prosecretario	Omar Zaragoza Hernández Instituto Politécnico Nacional
Tesorera	Sandra Ortega Lucach Instituto Mexicano del Petróleo
Subtesorera	Edith Fuentes Guzmán Universidad Nacional Autónoma de México
Vicepresidente de minería	Alfonso Martínez Vera Grupo México
Vicepresidenta de petróleo	Maribel de la Luz Martínez Consultora
Comisión de membresía	Rene Alejandro Téllez Flores Instituto Politécnico Nacional

Boletín

de la Sociedad Geológica Mexicana



<http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm>

La tabla de contenido y el texto completo de los números publicados desde 1904 hasta la fecha del *Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana* se pueden consultar en la página web

<http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm>