



Boletín

de la Sociedad Geológica Mexicana



2020

Volumen 72 Número 2

ISSN 1405-3322

ISSN 1405-3322

Cuarta Época (2005-actualidad)

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

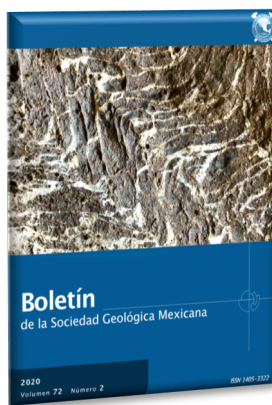
Revista incluida en: *Science Citation Index-Expanded* • *Web of Science* • *Current Contents / Physical, Chemical and Earth Sciences* • *ISI Alerting Service* • *SciELO Citation Index* • *Scopus* • *Scientific Electronic Library Online (SciELO)* • *Índice Mexicano de Revistas Científicas (IMRC)* • *EBSCOhost* • *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: Metasedimentos paleozoicos foliados y plegados del Complejo Acatlán, afectados por hidrofracturamiento tardío. Cañón del Cozahuico, Caltepec, Puebla, México.
Foto: Elisa Fitz Díaz.

Front page: Foliated and folded Paleozoic metasediments of the Acatlán Complex, affected by late hydrofracturation. Cozahuico Canyon, Caltepec, Puebla, Mexico

Picture: Elisa Fitz Díaz.

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 **Bahrani** 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)
Elisa **Fitz Díaz** Instituto de Geología, UNAM (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)
Luis **Martínez** Université de Strasbourg (Francia)
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**, Myrna L. **Martínez Robles**, Elizabeth **Chávez**, Alejandra **Vieyra**, Oscar F. **Hernández Monzón**, Mónica **Antúnez Argüelles**, Katia **Cedillo**, César Alejandro **Báez López**, César Giovanni **López Pérez**



ARTÍCULOS REGULARES REGULAR ARTICLES

- A100619** *Late Devonian (Famennian) conodonts from Baqer-Abad section, northeast Isfahan, Central Iran*
Conodontes del Devónico tardío (Fameniano) de la sección Baqer-Abad, noreste de Isfahan, Irán central
Ali Bahrami, Ayesheh Parast, Iliana Boncheva, Mehdi Yazdi
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n2a100619>
-
- A090619** *Late Triassic scleractinian corals from Nayband Formation, southwest Ardestan, Central Iran*
Corales escleractininos del Triásico tardío de la Formación Nayband, suroeste de Ardestán, Irán central
Maryam Mannani
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n2a090619>
-
- A060919** *Palaeoenvironmental reconstruction and sequence stratigraphy of the Lower Cretaceous deposits in the Zagros belt, SW Iran*
Reconstrucción paleoambiental y estratigrafía secuencial de los depósitos del Cretácico Inferior en el cinturón de Zagros, SW Irán
Seyed Mohammad Ali Moosavizadeh, Hamed Zand-Moghadam, Amir Hossein Rahiminejad
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n2a060919>
-
- A271019** *Crustacea (Isopoda, Anomura, Brachyura) from the Cretaceous of Soh area (NW Isfahan) Central Iran*
Crustacea (Isopoda, Anomura, Brachyura) del Cretácico de la región de Soh (NW Isfahan) Irán central
Ali Bahrami, Mehdi Yazdi, Oscar González-León, María de Lourdes Serrano-Sánchez, Francisco J. Vega
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n2a271019>
-
- A290819** *Columnar ossicles of Permian crinoids, including two new genera, from the Gruper Formation (Asselian-Sakmarian) of Chiapas, Mexico*
Osículos columnares de crinoideos pérmicos, incluyendo dos nuevos géneros, de la Formación Gruper (Asseliano-Sakmariano) de Chiapas, México
Miguel A. Torres-Martínez, Rafael Villanueva-Olea, Francisco Sour-Tovar
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n2a290819>
-
- A300719** *Evidence of large Anacardiaceae trees from the Oligocene–early Miocene Santiago Formation, Azuero, Panama*
Evidencia de árboles grandes de Anacardiaceae del Oligoceno–Mioceno temprano en la Formación Santiago, Azuero, Panamá
Oris Rodríguez-Reyes, Emilio Estrada-Ruiz, Peter Gasson
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n2a300719>
-
- A300819** *Paleopalynología y fechamiento por U-Pb en zircones de la Formación El Cien (Oligoceno), Baja California Sur, México*
Paleopalynology and U-Pb zircon dating of the El Cien Formation (Oligocene), Baja California Sur, Mexico
Iris G. Galván-Escobedo, Elia Ramírez-Arriaga, Alfonso Valiente-Banuet, Ebandro Uscanga-Mortera, Edmundo García-Moya, Josué Kohashi-Shibata
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n2a300819>



-
- A151219** *Diagenésis de la Formación Eagle Ford y sus marcadores térmicos como productora de gas no convencional*
Diagenesis of the Eagle Ford Formation and its thermal markers as a producer of unconventional gas
Aurea Yahaira **González Betancourt**, Eduardo **González Partida**, Noé **Piedad Sánchez**, Alejandro **Carrillo Chávez**, Luis Eduardo **González Ruiz**, Daniel **González Ruiz**
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n2a151219>
-
- A141219** *Evolución geoquímica de la Formación Eagle Ford y su rol como roca generadora de gas y aceite en Coahuila, NE México*
Geochemical evolution of the Eagle Ford Formation and its role as source rocks for gas and oil in Coahuila, NE Mexico
Alberto **Herrera Palomo**, Luis **Martínez**
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n2a141219>
-
- A220819** *Combinando árboles de decisión y métodos geoestadísticos para estimar la relación del mercurio total con propiedades químicas del suelo en el distrito minero de San Joaquín, Querétaro, México*
Combining decision trees and geostatistical methods to estimate the relation between total mercury and soil chemical properties in the San Joaquin mining district, Querétaro, Mexico
Sergio **Martínez-Trinidad**, Gilberto **Hernández-Silva**, Sara **Solís-Valdez**, Gustavo **Cruz-Cárdenas**, Tomás **Martínez-Trinidad**
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n2a220819>
-
- A040619** *Soils in extreme conditions: the case of the catenas karst-marsh-coastline in the Mexican Caribbean*
Suelos en condiciones extremas: el caso de las catenas karst-pantano-costa en el Caribe mexicano
Patricia **Fragoso-Servón**, Alberto **Pereira Corona**, Francisco **Bautista Zúñiga**, Benito **Prezas Hernández**, Nina A. **Reyes**
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n2a040619>
-
- A290719** *Alteraciones en el cauce del río Seco y pérdidas de tierras agrícolas, provincia de Tucumán, Argentina*
Alterations in the Seco river bed and loss of agricultural land, province of Tucumán, Argentina
Mario Arnaldo **Toledo**, Ana Lía **Ahumada**, Gloria Patricia **Ibañez Palacios**
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n2a290719>
-
- A150819** *Assessing the impact of climate change on water resources in a semi-arid area in central Mexico using a SWAT model*
Monitoreo del impacto del cambio climático en los recursos hídricos en un área semi-árida de México central mediante un modelo SWAT
Chao **Deng**, Bruno **Pisani**, Horacio **Hernández**, Yanmei **Li**
<http://dx.doi.org/10.18268/BSGM2020v72n2a150819>

Boletín

de la Sociedad Geológica Mexicana



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

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 72 Número 2**

Fecha de publicación: **Agosto de 2020**

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

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>