



## Prontuario

**Título del curso:** Procesos Geológicos, Desastres y sus Efectos en la Sociedad

**Codificación:** CIFI 4065

**Cantidad de horas/créditos:** 45 horas/Tres créditos

**Prerrequisitos, correquisitos y otros requerimientos:** Ninguno

### Descripción del curso:

Curso presencial para estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales como opción para cumplir con el requisito de Ciencias Naturales del componente de Educación General. Seminario, sin laboratorios, que abordará los aspectos humanos de los eventos geológicos y proveerá oportunidades para establecer puentes interdisciplinarios con otras áreas de estudio y desarrollar destrezas de investigación, análisis, búsqueda bibliográfica, discusión crítica, y argumentación con evidencia confiable. En el curso se discutirán casos específicos de eventos geológicos. Se incluyen viajes de campo de temas elegidos y discusión de artículos originales. La discusión incluirá el marco geológico y antropogénico del área para evaluar las conexiones entre ambos entornos. Por medio del análisis de los eventos se estudiará cómo las actividades humanas interaccionan con los contextos geológicos. Además, el estudiante identificará conductas sociales relacionadas con el riesgo de pérdidas materiales y humanas.

### Objetivos de aprendizaje:

Al haber completado el curso, el estudiante podrá:

1. Distinguir varios temas de actualidad de las ciencias físicas o de sus tecnologías asociadas; especialmente ilustrativos de conceptos, principios y métodos que trascienden las disciplinas especializadas y que constituyen puentes conceptuales entre estas.
2. Explicar el significado de nociones transdisciplinarias pertinentes a las ciencias físicas.
3. Analizar, mediante nociones transdisciplinarias apropiadas de alcance amplio, los aspectos humanos de los eventos geológicos.
4. Identificar puentes y vinculaciones conceptuales entre diferentes disciplinas especializadas vinculadas con el tema estudiado, mediante un acercamiento cuestionador de la necesidad de las barreras interdisciplinarias.

5. Evaluar críticamente, a la luz de los criterios aprobados, la validez científica de las hipótesis propuestas para explicar interrogantes planteadas por las ciencias físicas en torno a los aspectos humanos de los eventos geológicos.
6. Discutir etapas significativas del desarrollo de las ideas explicativas de interrogantes planteadas en torno a los aspectos humanos de los eventos geológicos.
7. Hacer búsqueda efectiva de información.
8. Manejar de forma apropiada la información.
9. Hacer uso ético de la información.
10. Contribuir de forma efectiva a la inclusión de compañeros estudiantes con impedimentos en el salón de clases.
11. Al trabajar en equipo, hacer los acomodos necesarios para incluir compañeros estudiantes con impedimentos.

### **Libro de texto principal**

No tiene.

### **Bosquejo de contenido y distribución aproximada del tiempo**

- |   |           |
|---|-----------|
| 1. Introducción al curso  | 2.5 horas |
| a. Introducción a la epistemología y su relación con procesos geológicos <sup>1</sup> |           |
| b. Geología y su relevancia para la sociedad  |           |
| 2. Procesos geológicos y su impacto en la sociedad                                    | 16 horas  |
| a. Erosión  |           |
| i. Erosión de suelos (ejemplo: por agricultura)                                       |           |
| ii. Costas  |           |
| b. Movimientos de masas   |           |
| i. Relación con la topografía y geología local  |           |
| c. Cambios en las reservas naturales de agua  |           |
| i. Relación con la hidrología regional  |           |
| d. Actividad volcánica  |           |
| i. Relación con la teoría de tectónica de placas                                      |           |
| e. Actividad sísmica  |           |
| i. Terremotos   |           |
| ii. Tsunamis  |           |
| iii. Relación con la teoría de tectónica de placas                                    |           |
| f. Extracción de minerales  |           |
| i. Pórfidos de cobre  |           |
| ii. Hidrocarburos   |           |
| iii. Relación con la teoría de tectónica de placas                                    |           |

---

<sup>1</sup> El tema de epistemología se enfatizará a través de todo el curso.

3. Organización de base y acciones sociales como respuesta ante los procesos geológicos 4 horas
- a. Casos de estudio
    - i. Casa Pueblo y el drenaje ácido de minas
    - ii. Acueductos comunitarios y el acceso al recurso agua
    - iii. Vegetarianismo y abasto mundial de agua potable
    - iv. Plan Comunitario de Comunicaciones de Emergencia de Utuado (PCCEU) y el manejo de emergencias después del huracán María
    - v. Otros
4. Estudio de casos y regiones sugeridas<sup>2</sup> 22.5 horas
- a. Terremotos y tsunamis
    - i. Área de Puerto Rico (ej. terremoto de 1918 y secuencia sísmica 2019-2020)
  - b. Movimiento de masas
    - i. Área del Caribe (ej. Mameyes, Ponce; Cerca del Cielo, Ponce; Villa España, Bayamón; PR-10, Utuado; Barranquilla, Colombia; Caraballeda en Vargas, Venezuela)
  - c. Actividad volcánica
    - i. Área del Caribe (ej. volcanes Santa Helena; Soufriere Hills, Montserrat; Pasto, Colombia, St. Pierre, Martinica y Kick ‘em Jenny, Mar Caribe)
  - d. Actividad minera
    - i. Área del Caribe y Centro América (Minería de Cobalto en la República Democrática del Congo, minería de cobre en América del Sur y América Central)
  - e. Manejo y contaminación de los recursos de agua
    - i. Enfoque mundial (ej. Valle de San Luis Potosí, México; Lima, Perú; Valle de Lajas, Puerto Rico, Zona del Carso, Puerto Rico; Caso de la Nestlé en Michigan, EUA)
  - f. Geología médica: los efectos del marco geológico en la salud de las poblaciones
    - i. Enfoque local, regional o mundial (ej. Efectos de las emisiones volcánicas en la salud pública, el Radón en rocas ígneas y el riesgo para hogares cerrados, efectos del arsénico en el agua y el ambiente a la salud pública, deficiencia y toxicidad de selenio en ganado, Suelos y deficiencia en sodio, Geofagia y la ingesta involuntaria de suelo, Polvo ambiental y la salud pública, Patógenos originados en el suelo y que afectan al ser humano)

---

<sup>2</sup> Se deben seleccionar tres temas para tres viajes de campo.

-----  
 Total de horas  
 contacto: 45

**Estrategias instruccionales:**

El curso hará énfasis en la discusión en grupo de lecturas asignadas sobre el tema, bajo la guía del profesor a cargo. Se privilegiará la discusión en grupo de lecturas asignadas y viajes de campo sobre el tema, bajo la guía del profesor a cargo o conferenciante/profesional invitado.

Durante el curso se enfatizará el uso apropiado de los recursos naturales y las repercusiones de estos de las actividades antropogénicas. Se presentarán los métodos utilizados en la geología para el estudio y mitigación de los eventos geológicos por medio de los viajes de campo y la discusión en clase. Los viajes de campo facilitarán la presentación ilustrada de los contenidos del curso proporcionando a los estudiantes oportunidades de interacción con algunas de las evidencias que avalan los fundamentos teóricos examinados y con ciertos escenarios pertinentes al estudio de casos. A base de esto, el estudiante identificará los factores de mayor importancia en los casos estudiados, reflexionará sobre la pertinencia de diferentes grupos ante los eventos y discutirá su rol como ciudadano dentro de la problemática presentada.

Se llevarán a cabo diversas actividades de avalúo del aprendizaje estudiantil. Por ejemplo, las destrezas de investigación serán evaluadas mediante la rúbrica de avalúo departamental.

**Recursos mínimos disponibles o requeridos:**

El curso hará uso frecuente de recursos de aprendizaje tecnológicos tales como computadoras, películas e Internet.

<b>Recursos</b>	<b>Responsable</b>
Cuenta en la plataforma institucional de gestión de aprendizaje (Ej. Moodle)	Institución
Cuenta de correo electrónico institucional	Institución
Computadora con acceso a Internet.	Estudiante
Programados o aplicaciones: procesador de palabras, hojas de cálculo, editor de presentaciones	Estudiante

Equipo de proyección audiovisual	Institución
----------------------------------	-------------

Los estudiantes con impedimentos se atienden en acuerdo con sus necesidades especiales. Se establece que, en el caso de estudiantes con impedimentos de movilidad, debe proveerse un acomodo espacial (físico) que permita al estudiante ubicarse en el salón de forma razonable. Se permite y recomienda el uso de grabaciones del período de discusión de la clase para uso por estudiantes no-videntes o que requieran mayor tiempo de atención a lo que se discute en clase. Se estimula el uso de programas computarizados, videos, y otros –accesibles en la Sala de Recursos Múltiples de la facultad– para todos aquellos estudiantes que requieran mayor tiempo contacto con los materiales bajo estudio o que tengan necesidades especiales. En casos que así lo ameriten, se considera recomendable el uso de lectores (para los no-videntes), uso de anotador(a) (para los estudiantes con problemas de audición) o se establecen relaciones con otros estudiantes del mismo grupo o sección para que sirvan de tutores a compañeros(as) con necesidades relacionadas al déficit de atención.

#### **Técnicas de evaluación:**

La evaluación del aprovechamiento académico incluirá la evaluación por el profesor, la evaluación por pares y la autoevaluación. Como instrumentos, se hará uso de pruebas escritas, reseñas de lecturas, monografías y viajes de campo, entre otros, mediante los cuales se examinen los conocimientos, comprensión y competencias adquiridas en torno al tema del curso y sus objetivos inter y transdisciplinarios.

1. Exámenes 40%
2. Asignaciones y ensayos 10%
3. Trabajos relacionados con viajes de campo 25%
4. Proyecto final 25%

#### **Sistema de calificación:**

A, B, C, D, F

#### **Acomodo razonable:**

Según la Ley de Servicios Educativos Integrales para Personas con Impedimentos, todo estudiante que requiera acomodo razonable deberá notificarlo al profesor el primer día de clase. Los estudiantes que reciban servicios de Rehabilitación Vocacional deben comunicarse con el (la) profesor(a) al inicio del semestre para planificar el acomodo razonable y el equipo de asistencia necesario conforme a las recomendaciones de la Oficina de Servicios para Estudiantes con impedimentos (OSEI) del Decanato de Estudiantes. También aquellos estudiantes con necesidades especiales de algún tipo de asistencia o acomodo deben comunicarse con el (la) profesor(a). Si un alumno tiene una discapacidad documentada (ya sea física, psicológica, de aprendizaje o de otro tipo, que afecte su desempeño académico) y le gustaría solicitar disposiciones académicas especiales, este debe comunicarse con la Oficina de Servicios a

Estudiantes con Impedimentos (OSEI) del Decanato de Estudiantes, a fin de fijar una cita para dar inicio a los servicios pertinentes.

### **Integridad académica:**

La Universidad de Puerto Rico promueve los más altos estándares de integridad académica y científica. El Artículo 6.2 del Reglamento General de Estudiantes de la UPR (Certificación Núm. 13, 2009-2010, de la Junta de Síndicos) establece que “la deshonestidad académica incluye, pero no se limita a: acciones fraudulentas, la obtención de notas o grados académicos valiéndose de falsas o fraudulentas simulaciones, copiar total o parcialmente la labor académica de otra persona, plagiar total o parcialmente el trabajo de otra persona, copiar total o parcialmente las respuestas de otra persona a las preguntas de un examen, haciendo o consiguiendo que otro tome en su nombre cualquier prueba o examen oral o escrito, así como la ayuda o facilitación para que otra persona incurra en la referida conducta”. Cualquiera de estas acciones estará sujeta a sanciones disciplinarias en conformidad con el procedimiento disciplinario establecido en el Reglamento General de Estudiantes de la UPR vigente. Para velar por la integridad y seguridad de los datos de los usuarios, todo curso híbrido y en línea deberá ofrecerse mediante la plataforma institucional de gestión de aprendizaje, la cual utiliza protocolos seguros de conexión y autenticación. El sistema autentica la identidad del usuario utilizando el nombre de usuario y contraseña asignados en su cuenta institucional. El usuario es responsable de mantener segura, proteger, y no compartir su contraseña con otras personas.

### **Normativa sobre Hostigamiento Sexual:**

"La Universidad de Puerto Rico prohíbe el discrimen por razón de sexo y género en todas sus modalidades, incluyendo el hostigamiento sexual. Según la Política Institucional contra el Hostigamiento Sexual en la Universidad de Puerto Rico, Certificación Núm. 130, 2014-2015 de la Junta de Gobierno, si un estudiante está siendo o fue afectado por conductas relacionadas a hostigamiento sexual, puede acudir ante la Oficina de la Procuraduría Estudiantil, el Decanato de Estudiantes o la Coordinadora de Cumplimiento con Título IX para orientación y/o presentar una queja".

Traducción del texto: "The University of Puerto Rico prohibits discrimination based on sex, sexual orientation, and gender identity in any of its forms, including that of sexual harassment. According to the Institutional Policy Against Sexual Harassment at the University of Puerto Rico, Certification Num. 130, 2014-2015 from the Board of Governors, any student subjected to acts constituting sexual harassment, must turn to the Office of the Student Ombudsperson, the Office of the Dean of Students, and/or the Coordinator of the Office of Compliance with Title IX for an orientation and/or a formal complaint. "

### **Plan de contingencia en caso de una emergencia:**

En caso de surgir una emergencia o interrupción de clases, su profesor/a se comunicará vía correo electrónico institucional para coordinar la continuidad del ofrecimiento del curso.

### **Bibliografía**

- Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (Productor), Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez (Productor), Agencia Federal para el Manejo de Emergencias (Director) y Universidad de Puerto Rico, Recinto de Mayagüez (Director). (2005). Tsunami en Puerto Rico, el peligro olvidado [Documental]. Puerto Rico: Jam Media Producers, Inc.
- Allen, C.D. (2017) Landscapes and Landforms of the Lesser Antillers, World Geomorphological Landscapes, Springer International Publishing AG, DOI 10.1007/978-3-319-5577-8\_9
- Atwater, B.F., ten Brink, U.S., Cescon, A.L., Feuillet, N., Fuentes, Z., Halley, R.B., Nuñez, C., Reinhardt, E.G., Roger, J.H., Sawai, Y., Spiske, M., Tuttle, M.P., Wei, Y., and Weil-Accardo, J. (2017). Extreme waves in the British Virgin Islands during the last centuries before 1500 CE, *Geosphere*, vol. 13, no. 2, p. 1–68.
- Augustin, A. (Productor), Atienza, B. (Productora) y López Lavigne, E. (Productor). Bayona. J. A. (Director). (2012). The Impossible [Película]. España: Apaches Entertainment y Telecinco Cinema.
- Banks, D., Younger, P.L., Arnesen, R.T., Iversen, E.R., and Banks, S. (1997). Mine-water chemistry: the good, the bad, and the ugly, *Environmental Geology*, vol. 32 no. 3, p. 157-174.
- Blanchard-Boehm, R.D. (2004). Natural Hazards in Latin America: tectonic forces and storm fury, *The social studies*, vol. May/June, p. 93-105.
- Blaschke, P.M., Trustrum, N.A., Hicks, D.L. (2000). Impacts of mass movement erosion on land productivity: a review, *Progress in Physical Geography*, vol. 24, no. 1, p. 21-52.
- Cardona, O.D, (2001) La necesidad de repensar de manera holística los conceptos de vulnerabilidad y riesgo, “Una crítica y una revisión necesaria para la gestión.”, International Work-Conference on Vulnerability in Disaster Theory and Practica, Disaster Studies of Wageningen University and Research Centre, Wageningen, Holanda.
- Caldera Ortiz, L. (2020) Historia de los terremotos en Puerto Rico, 2<sup>da</sup> Ed., Editorial Akelarre, Lajas, Puerto Rico, ISBN-13: 979862572518 p. 133.
- Calvache Velasco, M.L. (2010) Mt. Galeras: activities and lessons learned, *Philosophical Transactions of the Royal Society A*, vol. 358, p. 1607-1617.
- Campbell, R.H., Alonso, R.M. (1985). Preliminary response activities and recommendations of the USGS landslide hazard research team to the Puerto Rico landslide disaster of October 7,

1985, U.S. Geological Survey Open File Report 85-719.

Carracedo, J.C. (1997) Riesgo volcánico, Temas 8: Volcanes, Investigación y Ciencia, Prensa Científica, S.A., p. 100-112.

Collins, B.D., Znidaric, D. (2004). Stability analysis of rainfall induced landslides, *Journal of Geotechnical and Geoenvironmental Engineering*, p. 363-372.

Colón Rivera, J., Córdova Iturregui F. y Córdova Iturregui J. (2014) El proyecto de explotación minera en Puerto Rico (1962-1968), Ediciones Huracán, San Juan, Puerto Rico, p.203

Concepción, C.M. (1995) The Origins of Modern Environmental Activism in Puerto Rico in the 1960s, Joint Editors and Basil Blackwell Ltd 1995. Published by Blackwell Publishers. Oxford, U K and Cambridge, MA, USA.

Corcoran, P.L., Moore, P.L., and Jazvac, K. (2014) An anthropogenic marker in the future rock record, *GSA Today*, vol. 24, Núm. 6, p. 4-8.

Donovan, S.K., and Jackson, T.A. (1994). Caribbean Geology, an introduction, Univ. of West Indies Publishers.

Ehrenberg, R. (2012), The facts behind the frack, *Science News*, p. 20-25.

Francis, P. (1995) Volcanoes, a planetary perspective, Oxford University Press, N.Y., USA.

Gill, J.C. y Malamud, B.D. (2017) Antropogenic processes, natural hazards, and interactions in a multi-hazards framework, *Earth Science Reviews*, vol. 166, p. 256-269.

Harp, E.L., Raymond, R.C., and Wieczorek, G.F. (1981) Landslides from the February 4, 1976 Guatemala Earthquake, Geological Survey Professional Paper 1204-A.

Harris, D.H. (1984). Mineral resources appraisal, Calredon Press, Oxford.

Hewitt K. (2006) Disturbance regime landscapes: mountain drainage systems interrupted by large rockslides, *Progress in Physical Geography*, p. 365-393.

Highland, L.M. and Bobroesky, P. (2008) The Landslide Handbook- A Guide to Understand Landslides, Circular 1325, U.S. Geological Survey, p. 147.

Irizarry-Rivera, A.A., Colucci-Ríos, J.A., O'neill-Carillo, E. (2008) Achievable Renewable Energy Targets, Final Report, Puerto Rico's Renewable Energy Portfolio Standard.

Jaramillo Nieves, L.G. (2010) Consideraciones sobre la vulnerabilidad en zonas urbanas de Puerto Rico ante la ocurrencia de eventos geológicos, noviembre/2010, REVISTA UMBRAL, N.3, pp. 47-61 ojs.uprrp.edu/index.php/umbral ISSN 2151-8386 Universidad de Puerto Rico Recinto de Río Piedras.

Jaramillo Nieves, L.G. (2012) Estudios de casos para la discusión de movimientos de masas e inestabilidad de taludes en el Caribe, 2012, Deslizamientos: Efectos, evaluación y Gestión de Riesgo. Lecciones aprendidas de América Latina y el Caribe, Eds. Ellis, J., Guardado Lacaba, R. y Sánchez Boschini, I., pp. 43-54.

Jaramillo-Nieves, L.G. (2018) El terremoto en Puerto Rico, lecciones cien años después, Publicaciones Puertorriqueñas, Hato Rey, Puerto Rico, p. 186. ISBN 978-62537-282-6.

---

Jaramillo-Nieves, L.G. (2020) La secuencia sísmica de 7 de enero de 2020 y las lecciones individuales, *Revista Colegio de Tecnólogos Médicos*, vol. 37, núm. 1, p. 17-23.

Jibson, R.W (1986) Evaluation of landslide hazard resulting from the 5-8 October 1985, storm in Puerto Rico, U.S. Geological Survey, A report submitted to the Federal Emergency Management Agency in fulfillment of a mission assignment to evaluate landslide hazards related to disaster FEMA-746-DR-PR. US Geological Survey Open-File Report 86-26, p. 43  
<https://pubs.er.usgs.gov/publication/ofr8626>

Jibson, R. W. (2002) A public health issue related to colateral seismic hazards: the valley fever outbreak triggered by the 1994 Northridge, California earthquake, *Surveys in Geophysics*, vol. 23, p. 511-528.

Jonson, J.M. (2005) Reflections on Natural Disasters and traumatic events, National Association of Social Workers, p. 195-198.

Hooke, R.L., Martín-Duque, J.F., Pedraza, J. (2012) Land transformation by humans: A review, *GSA Today*, vol. 22, núm. 12, p. 4-10.

IMAX Space Technology Corporation (Productor) y Burt, B. (Director). (1990). Blue Planet [Película]. USA: IMAX Corporation.

Larsen M.C., and Parks J. (1997) How wide is a road? The association of roads and mass wasting in a forested montaine environment, *Earth Surface Processes and Landforms*, vol. 22, p. 835-848.

Larsen M.C., and Torres-Sánchez, A.J. (1992) Landslide triggered by hurricane Hugo in eastern Puerto Rico, September 1989. *Caribbean Journal of Science*, vol. 28, no.3-4, p. 113-125.

Larsen M.C., and Torres Sánchez-Sánchez, A.J. (1996) Geographic relations of landslide distribution and assessment of landslide hazards in the Blanco, Cibuco, and Coamo Basins, Puerto Rico, US Geological Survey, Water-Resource Investigations Report 95-4029.

Larsen M.C., and Simon, A. (1993) A rainfall intensity-duration threshold for landslides in a humid-tropical environment, Puerto Rico, *Geografiska Annaler*, vol. 75A, no. 1-2, p. 13-23.

Lee, S. (2005) Application of logistic regression model and its validation for landslide susceptibility mapping using GIS and remote sensing data, *International Journal of Remote Sensing*, vol. 26, no.7, p. 1477-1491.

Linnner, T. (2006) Hurricanes and tsunamis: teaching about natural disasters and civic responsibility in elementary school, *The social studies*, p. 101-104.

López Marrero, T., Villanueva Colón, N. (2006) Atlas Ambiental de Puerto Rico, La Editorial, Universidad de Puerto Rico.

Lyon, B. (2003) Enhanced seasonal rainfall in northern Venezuela and the extreme events of December 1999, *Journal of Climate*, vol. 16, p. 2302-2306.

López-Venegas, A. M., U ten Brink, Geist E. (2008) Submarine landslide as the source for the October 11, 1918 Mona Passage tsunami: Observations and modeling. *Marine Geology*, vol.

254, p. 35-46.

Malheir, A. (2006) Geologic hazards in the Azores archipelago: volcanic terrain instability and human vulnerability, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, vol. 156, p. 158-171.

Massol, A., Andromache Johnnidis, A., y Massol Deyá, A. (2008) The Evolution of Casa Pueblo, Puerto Rico: From Mining Opposition to Community Revolution, International Institute for Environment and Development, p. 20.

Massol González, A., González E., Deyá Díaz, T. y Geohegan, T. (s.f.) Políticas exitosa para los bosques y la gente no. 12, Bosque del Pueblo, Puerto Rico, Cómo la lucha antiminera cambió la política forestal desde la base comunitaria, International Institute for Environment and Development, ISSN 1028 8228 ISBN 1 84369 584 7.

Mckean, J. Beuchel, S., and Gaydos (1991) Remote sensing and landslide hazard assessment, *Photogrammetric engineering and remote sensing*, vol. 57, no. 9, p. 1185-1193.

Montgomery, D.R. (2007), Is agriculture eroding civilization's foundation?, *GSA Today*, vol. 17, núm. 10, p. 4-9.

Montgomery, D.R. (2017), Growing a Revolution, Bringing Our Soil Back to Life, W.W. Norton and Company, Nueva York.

Muir-Wood, R. (2016) The Cure for Catastrophe, Basic Books, New York, p. 356.

Nature Publishing Group (2005) Data sharing for disasters, *Nature*, vol. 433, p. 339.

Negri, A.J.,Burkardt, N., Golden, J.H., Halverson, J.B., Huffman, G.J., Larsen, M.C., McGinley, J.A., Updike, R.G., Verdin J.P., and Wiczorek, G.F. (2005) The hurricane-flood-landslide continuum, American Meteorological Society, p. 1241-1247.

Nichol, J. and Wong, M.S. (2005) Satellite remote sensing for detailed landslides inventories using change detection and image fusion, *International Journal of Remote Sensing*, vol. 26, No. 9, p. 1913-1926.

Nordstrom, D.K. (2000) Advances I the hydrogeochemistry and microbiology of acid mine waters, *International Geology Review*, vol. 42, p. 499-515.

Nordstrom, D.K. (2000) The most acidic mine waters from Iron Mountain California, *Environmental Science technology*, vol. 34, p. 254-258.

Noyola Medrano, M.C., Ramos Leal, J.A., Domínguez Mariani, E., Pineda Martínez, L.F., López Loera, ZH., y Carbajal, N. (2009), Factores que dan origen al minado de acuíferos en ambientes áridos: caso Valle de San Luis Potosí, vol. 26, núm. 2, p. 395-410.

Olivares Bonilla, S.N. (2011) La tragedia de Japón, *Surveys in GeophysicsRevistas Latitudes*, marzo-abril, p. 4-9.

Penry-Davey, C. (Productora), Chinn, P. (Productor), Penry-Davey, C. (Directora), Chinn, P. (Director). (2005). Hurricane Katrina, the storm that drowned a City [Documental]. USA: NOVA y PBS.

Scout Lawson, R., Bouabid, J., and Humprey, D. (2004) Predicting consequences, *Water and*

*Environmental Technology*, vol. 16, no. 2, p. 34-38.

Selinus, O., Aloway, B., Centeno J.A., Finkelman, R.B., Fuge, R., Lindh, U., and Smedley, P. (2005) *Essentials of Medical Geology*, Elsevier Academic Press.

Silva-Tulla, F. (1986) The October 1985 Landslide at Barrio Mameyes, Ponce, Puerto Rico, Consulting Engineer, Geotechnics For: Committee on Natural Disasters, Commission on Engineering and Technical Systems, National Academy Press, Washington, D.C. 1986.

Skandia America group (1982) *Earthquakes, volcanoes, and tsunamis, an anatomy of hazards*, N.Y., USA.

Strabler, *Geología Física* (1987) Ediciones Omega, Barcelona, España.

Tarbut, E.J., and Lutgens, F.K. (2005) *Earth, An introduction to physical Geology*, Prentice Hall.

Torres, L. (2002) *Estrategias de intervención para la inclusión*, San Juan, Isla Negra.

Torres, L. (2002) *Asistencia tecnológica derecho de todos*, San Juan, Isla Negra.

Velázquez, G. (2010) Posibles causas del accidente de la plataforma Deepwater Horizon, *Petrotecnia*, vol. Diciembre, p. 36-46.

Witze, A. (2012) Making waves, *Science News*, p. 22-25.

Zalasiewicz, J., Williams, M., Smith, A., Barry, T.L., Coe, A.L., Bown, P.R., Brenchley, P., Cantrill, D., Gale, A., Gibbard, P., Gregory, F.J., Hounslow, M.W., Kerr, A.C., Pearson, P., Knox, R., Powell, J., Waters, C., Marshall, J., Oates, M., Rawson, P., and Stone, P. (2008), Are we now living in the Anthropocene?, *GSA Today*, vol. 18, núm. 2, p. 4-8.

### Referencias electrónicas:

EPA, Justicia ambiental, <https://www.epa.gov/environmentaljustice> . Recuperado el 22/02/2021.

Hughes, K.S., and Schulz, W.H., (2020). Map depicting susceptibility to landslides triggered by intense rainfall, Puerto Rico: U.S. Geological Survey Open-File Report 2020–1022, 91 p., 1 plate, scale 1:150,000. Recuperado de <https://doi.org/10.3133/ofr20201022>.

Jaramillo Nieves, L.G., (2013), El curso Temas Interdisciplinarios en las Ciencias Físicas, Aspectos humanos de los eventos geológicos, Sesión concurrente Interconexión de saberes y formación integral, V Simposio Internacional de Estudios Generales, Facultad de Estudios Generales, Universidad de Puerto Rico, <http://www.rideg.org/wp-content/uploads/2014/04/Curso-Temas-Interdisciplinarios-de-la-Ciencias-F%C3%ADscas-Aspectos-humanos-de-los-eventos-geol%C3%B3gicos.pdf>, Recuperado en 22/02/2021.

Latchman, J., et al. (2017), 2017/04/29 Eruption of Kick-‘em-Jenny Submarine Volcano: Report on the 2017/04/08-05/02 Kick-‘em-Jenny unrest and eruption episode. Seismic Research Center, UWI, Recuperado de [http://uwiseismic.com/Downloads/20170711\\_Kick-em-](http://uwiseismic.com/Downloads/20170711_Kick-em-)

Jenny\_20170429\_Eruption\_VOLC1.pdf

Nates, J. (2005), Lessons from Katrina, tsunamis, and other disasters, [http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736\(05\)67460-0/fulltext](http://www.thelancet.com/journals/lancet/article/PIIS0140-6736(05)67460-0/fulltext) , vol.366, p. 1144-1146. Recuperado en 04/02/2021.

National Research Council and Institute of Medicine of the National Academies, (2007) Earth materials and health, The National Academies Press, Washington, D.C. Recuperado de <https://www.nap.edu/catalog/11809/earth-materials-and-health-research-priorities-for-earth-science-and>

Nava, A. (s.f.) La inquietante superficie de la tierra, de la serie La ciencia para todos, edición electrónica a cargo de Instituto Latinoamericano de la Comunicación Educativa, <http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/113/htm/terrest.htm>

Nelson, C., Polanco, J., Macassi, A., Dominguez, H., Proenza, J., Torró, L., Rhys, D., Iturralde-Vinent, M. (2020), The Hatillo Limestone, Pueblo Viejo district, Dominican Republic: Marginal reef or impermeable cap?: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 72 (3), A011119. Recuperado de [http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/vols/epoca04/7203/A011119\\_Nelson.pdf](http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/vols/epoca04/7203/A011119_Nelson.pdf)

Pasch, R.J., Penny, A. B. and Berg, R. (14 de febrero 2019), Hurricane Maria (AL152017) 16-30 September 2017, National Hurricane Center, Tropical Cyclone Report. Recuperado de [https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL152017\\_Maria.pdf](https://www.nhc.noaa.gov/data/tcr/AL152017_Maria.pdf)

Red Sísmica de Puerto Rico, (2011) Informe especial, Terremoto de Japón. [http://redsismica.uprm.edu/Spanish/informacion/informes\\_especiales/Informe\\_Japon\\_2011.pdf](http://redsismica.uprm.edu/Spanish/informacion/informes_especiales/Informe_Japon_2011.pdf). Recuperado el 8 de febrero de 2019.

Red Sísmica de Puerto Rico, (2010) Informe especial, Terremoto de Haití. [http://redsismica.uprm.edu/Spanish/informacion/informes\\_especiales/Informe\\_Especial\\_Haiti\\_2010.pdf](http://redsismica.uprm.edu/Spanish/informacion/informes_especiales/Informe_Especial_Haiti_2010.pdf), recuperado el 8 de febrero de 2019.

Redwood, S.D., (2020), The history of mining and mineral exploration in Panama: From Pre-Columbian gold mining to modern copper mining: Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, 72 (3), A180720. Recuperado de [http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/vols/epoca04/7203/A180720\\_Redwood.pdf](http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx/bsgm/vols/epoca04/7203/A180720_Redwood.pdf)

U.S. Geological Earthquake, (7 de enero, 2020), M 6.4 -13KM S of Indios, Puerto Rico. Recuperado de <https://earthquake.usgs.gov/earthquakes/eventpage/us70006vll/executive>

van der Elst, N.J., Hardebeck, J.L., y Michael, A.J., (2020), La duración potencial de las réplicas del terremoto 2020 del suroeste de Puerto Rico, 5 p., [https://pubs.usgs.gov/of/2020/1009/ofr20201009\\_spanish.pdf](https://pubs.usgs.gov/of/2020/1009/ofr20201009_spanish.pdf)