

## Capítulo 38. Geositios, geomorfositos y geoparques: importancia, situación actual y perspectivas en México

*José Luis Palacio Prieto\**

**Resumen.** Los geositios, geomorfositos y geoparques son estrategias encaminadas a la conservación, educación y desarrollo sustentable. Durante las últimas dos décadas, y particularmente en el presente siglo, las redes internacionales sobre estos temas se han incrementado notablemente, lo que ha favorecido su reconocimiento por parte de los organismos internacionales que regulan su funcionamiento. Si bien en diversos países del mundo estas estrategias han probado su efectividad, en México su desarrollo es aún incipiente, no obstante existir algunos grupos e individuos que han elaborado trabajos al respecto y de que las condiciones del país parecen favorables para su desarrollo. Entre las razones que explican la ausencia de estudios relativos a estos temas se encuentran: la falta de un marco jurídico que reconozca y valore de manera explícita la importancia de la geología y la geomorfología enfocada a la conservación, educación y desarrollo sustentable y el aparente sesgo hacia los aspectos bióticos plasmados en la legislación ambiental de nuestro país. La contribución de estas estrategias al desarrollo local se lleva a cabo principalmente a partir de actividades como el Geoturismo, cuyo impacto en diversos casos reportados es sobresaliente. Se concluye que estas estrategias son potencialmente aplicables en México y compatibles con otras figuras encaminadas a la conservación del ambiente, reconocidas en la legislación ambiental en México.

**Palabras clave:** Geositios, geomorfositos, geoparques, áreas naturales protegidas, conservación, geoturismo.

\* Departamento de Geografía Física, Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito de la Investigación Científica, Ciudad Universitaria, 04510, Coyoacán, México, D. F. E-mail: palacio@unam.mx

## **Geosites, geomorphosites and geoparks: importance, actual situation and perspectives in Mexico**

**Abstract:** Geosites, Geomorphosites and Geoparks are strategies for conservation, education and sustainable development. During the past two decades, and particularly in this century, international networks on these issues have increased significantly, which has led to its recognition by international bodies that regulate their operation. While in many countries worldwide these strategies have proven effective, in Mexico its development is still in its infancy, despite the existence of some groups and individuals who have made work about it and that country conditions appear favorable for their development. Among the reasons for the lack of studies on these issues are: the lack of a legal framework that recognizes and values explicitly the importance of geology and geomorphology focused on conservation, education and sustainable development and the apparent bias towards biotic environmental legislation embodied in our country. The contribution of these strategies to local development takes place mainly from activities like Geotourism, whose positive impact in several reported cases is outstanding. We conclude that these strategies are potentially applicable in Mexico and compatible with other figures aimed at environmental conservation.

**Key words:** Geosites, geomorphosites, geoparks, natural protected areas, conservation, geotourism.

### **Introducción y antecedentes**

Con la finalidad de “cuidar y fomentar los bienes nacionales, especialmente los bosques cuya conservación es de indispensable interés público”, el entonces presidente de México, Venustiano Carranza, decretó la creación del Parque Nacional Desierto de los Leones, el 27 de noviembre de 1917 (DOF, 1917). Cerca de un siglo después, el 12.9% del territorio nacional (poco más de 253 000 km<sup>2</sup>; CONANP, 2012) se encuentra sujeto a protección por parte de la Federación bajo alguna de las modalidades establecidas en la legislación ambiental mexicana (Tablas 1 y 2; LGEEPA, 1988). La distribución de Áreas Naturales Protegidas (ANP), sin embargo, es desigual a lo largo del país; mientras que Baja California, Baja California Sur y Querétaro cuentan con más del 30% de su territorio sujeto a algún tipo de protección ambiental, en estados como Sinaloa, San Luis Potosí y Guerrero, dicha cifra no llega al 3% de sus respectivas superficies (Figura 1).

Tabla 1. Áreas Naturales Protegidas en México; modalidades y extensión (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas – CONANP), consultado en internet: <http://www.conanp.gob.mx> en marzo de 2012)

Número de ANP	Categoría	Superficie (en ha)	% superficie del territorio nacional
41	Reservas de la Biosfera	12 652 787	6.44
67	Parques Nacionales	1 432 024	0.73
5	Monumentos Naturales	16 268	0.01
8	Áreas de Protección de Recursos Naturales	4 440 078	2.26
35	Áreas de Protección de Flora y Fauna	6 646 942	3.38
18	Santuarios	146 254	0.07
174		25 334 353	12.90

En términos generales, las ANP constituyen una herramienta que contribuye en la protección de la biodiversidad y a la integridad de los ecosistemas, así como de los servicios ambientales que los mismos prestan (Figueroa *et al.*, 2011). De acuerdo con un estudio realizado en 93 áreas protegidas en 22 países tropicales (Bruner *et al.*, 2001), en la mayoría de los casos los procesos de cambio de uso del suelo fueron menores; la efectividad de las ANP para proteger la integridad natural se correlaciona con aspectos legales y la demarcación del área, así como incentivos económicos a través de la figura de pago por servicios ambientales a comunidades locales, además de otros beneficios derivados del turismo. Entre otros aspectos, son las restricciones de uso, el diseño de programas de manejo de estas áreas y su incorporación en legislaciones estatales, las estrategias que explican en parte el dinamismo relativamente menor en términos de cambios de uso del suelo, proceso que frecuentemente puede asociarse con el deterioro de

Tabla 2. Distintas modalidades de Áreas Naturales Protegidas bajo la administración de Federación, según la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, 1988)

#### RESERVAS DE LA BIOSFERA

Áreas biogeográficas relevantes a nivel nacional, representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano o que requieran ser preservados y restaurados, en los cuales habiten especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.

#### PARQUES NACIONALES

Los parques nacionales se constituirán, tratándose de representaciones biogeográficas, a nivel nacional, de uno o más ecosistemas que se signifiquen por su belleza escénica, su valor científico, educativo, de recreo, su valor histórico, por la existencia de flora y fauna, por su aptitud para el desarrollo del turismo, o bien, por otras razones análogas de interés general.

#### MONUMENTOS NATURALES

Áreas que contienen uno o varios elementos naturales, consistentes en lugares u objetos naturales, que por su carácter único o excepcional, interés estético, valor histórico o científico, se resuelvan incorporar a un régimen de protección absoluta. Tales monumentos no tienen la variedad de ecosistemas ni la superficie necesaria para ser incluidos en otras categorías de manejo.

#### ÁREAS DE PROTECCIÓN DE RECURSOS NATURALES

Áreas destinadas a la preservación y protección del suelo, las cuencas hidrográficas, las aguas y en general los recursos naturales localizados en terrenos forestales de aptitud preferentemente forestal.

#### ÁREAS DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA

Lugares que contienen los hábitats de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres.

#### SANTUARIOS

Áreas que se establecen en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringida.

Dichas áreas abarcarán cañadas, vegas, relictos, grutas, cavernas, cenotes, caletas, u otras unidades topográficas o geográficas que requieran ser preservadas o protegidas.

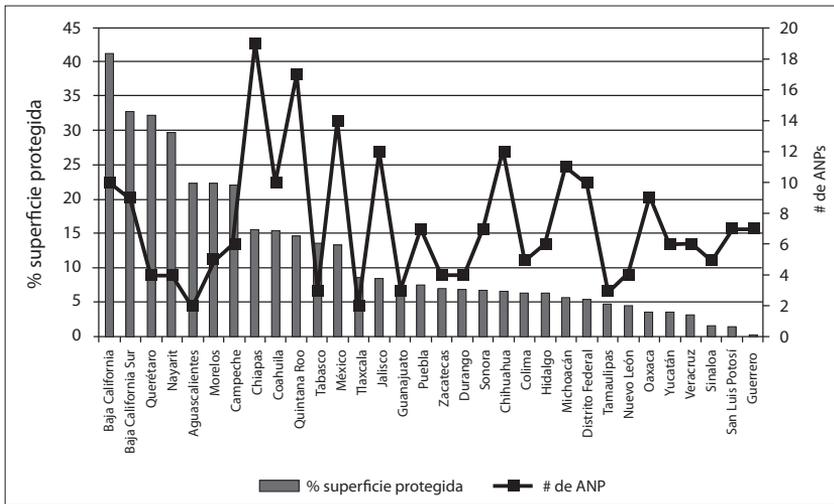


Figura 1. Número de Áreas Naturales Protegidas y superficie estatal bajo protección (fuente: <http://www.conanp.gob.mx>).

los recursos y del ecosistema. El establecimiento de ANP en conclusión, es una estrategia exitosa que contribuye a la conservación del patrimonio natural y del territorio y sus componentes en lo general.

En diversos países del mundo, sin embargo, se ha insistido que las políticas de protección del patrimonio natural se referan, de manera claramente preferente, por no decir que exclusiva, al componente biótico (flora y fauna), mientras que menciones explícitas al entorno abiótico están prácticamente ausentes (Wimbledon *et al.*, 2000; Eder y Patzak, 2004; Zouros, 2005; Vujicic *et al.*, 2011). En las sucintas definiciones referidas en la Tabla 2, tomadas de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA, 1988), para el caso de México, se aprecia también esta tendencia. En todos los casos, la protección de la flora y la fauna constituye la preocupación central de las modalidades establecidas por dicha Ley, como sucede en otros países. Es importante señalar que, si bien la afirmación –respaldada tanto de geólogos, geógrafos y geomorfólogos– indica la escasa atención brindada a los elementos abióticos de los ecosistemas, la conservación de éstos es implícita; es decir, la protección de la vegetación y la fauna incluye la conservación de los rasgos geológicos y geomorfológicos. De cualquier manera, sí parece justificarse que la mención a estos elementos (geología y geomorfología, particularmente), fuera explícita en la legislación correspondiente y no solo fuera deducida a partir de interpretaciones.

La situación anterior explica el surgimiento, hace un par de décadas en el mundo y mucho más recientemente en México, de iniciativas que se han enfocado a la promoción y valoración del entorno abiótico, particularmente de la geología y la geomorfología, más que en contraposición, como una propuesta complementaria al interés preferencial de que el entorno biótico ha sido objeto. Entre dichas iniciativas se pueden citar: los proyectos *Global Indicative List of Geological Sites* (GILGES, entre 1989 y 1993) y su sucesor *Geosites* promovidos por la *International Union of Geological Sciences* (IUGS) y la Asociación Europea para la Conservación del Patrimonio Geológico (ProGEO; Gallego, 1998; Wimbledon *et al.*, 2000); la iniciativa *Geomorphosites*, promovida por la *International Association of Geomorphologists* (IAG) a través del *Working Group on Geomorphosites*; y el programa *Geoparks*, promovido por la IUGS y la UNESCO (Eder y Patzak, 2004), entre otras. Igualmente, la Unión Geográfica Internacional (UGI) estableció el Grupo de Trabajo en Geoparques en agosto de 2004. A las iniciativas anteriores pueden sumarse varios esfuerzos de carácter nacional, promovidos por asociaciones y especialistas individuales, principalmente desde los campos de la geografía, la geomorfología y la geología (véanse por ejemplo: Carcavilla y Palacio, 2010; García *et al.*, 2000; González y Serrano, 2008; Miranda, 2009; CSIGA, 2008; Vujičić *et al.*, 2011).

De la misma manera que las ANP contribuyen a la protección del entorno biótico, podría decirse, en principio, que ayudan igualmente a conservar su geodiversidad (es decir, el patrimonio geológico-geomorfológico), aunque este no sea un objetivo explícito, si bien implícito, de aquéllas. Estableciendo un paralelismo que va más allá de lo lingüístico, entonces, se podrían aparejar términos como biodiversidad-geodiversidad, bioconservación-geoconservación, ecoturismo-geoturismo.

## Geositios y Geomorfositios

Durante poco más de dos décadas ha existido interés por parte de grupos de especialistas por incorporar a los sitios de interés geológico y geomorfológico en los esquemas globales, regionales y nacionales de conservación y protección. El proyecto *Geosites*, promovido por la IUGS fue diseñado para identificar áreas geológicas (sitios) de importancia internacional. El proyecto se inició en 1996 con el fin de promover el equilibrio entre la conservación biológica (bioconservación) y la geológica (geoconservación) y sucedió al proyecto GILGES, “el cual contó, en 1993, fecha de su finalización, con 300 lugares” detectados (Gallego, 1998). En

América Latina puede citarse el trabajo del Servicio Geológico Minero Argentino, entre cuyos objetivos está el de “brindar información sobre los principales sitios de interés geológico del territorio nacional y, de ese modo, contribuir tanto a su conocimiento como a su preservación” (CSIGA, 2008).

Los geositios son equivalentes a los sitios o puntos de interés geológico; el término también es equivalente al de Geotopo, utilizado por Wiedenbein (1994) para referirse al componente geológico de la matriz abiótica de los ecotopos. Los geositios, originalmente, no distinguen entre sitios de interés geológico y sitios de interés geomorfológico, lo que se explica por la estrecha relación que en muchos casos existe entre ambos. Panizza (2001), sin embargo, planteó la necesidad de diferenciar los sitios de carácter geomorfológico de aquéllos cuyo interés es puramente geológico. Así, los geomorfositos pueden ser, según este autor, desde objetos geomorfológicos individuales hasta un paisaje, que puede ser modificado, dañado e incluso destruido por actividad humana. En posteriores adecuaciones conceptuales, Reynard y Panizza (2007) mencionan que los geomorfositos son formas de relieve que poseen un valor histórico, cultural, estético y/o socio económico, un punto de vista evidentemente geográfico, que rebasa lo exclusivamente geomorfológico.

Por otra parte, la diferenciación entre geositios y geomorfositos puede justificarse por su carácter y énfasis temporal y espacial, respectivamente. El geositio, como la geología misma, se asocia más con el carácter temporal del sitio; el geositio contribuye a explicar la evolución de una localidad, de una región o del planeta mismo. Por su parte, el geomorfosito conlleva una connotación espacial tridimensional de las formas del relieve, lo cual se asocia, en este caso, más con atributos espaciales que temporales, sin que éstos estén ausentes. Las formas del relieve ocupan un espacio cuantificable (largo, ancho, altura, profundidad, volumen), mientras que los geositios reflejan un proceso o fenómeno, que si bien tiene lugar en el espacio, no se caracteriza necesariamente por sus dimensiones sino por su ubicación en el tiempo. Los geositios, así, estarían ubicados dentro de un espacio (superficie), que correspondería a los geomorfositos, los que a su vez pueden formar parte o constituir, en sí mismos, un conjunto de geomorfositos funcionalmente relacionados, o eventualmente, un geoparque. La jerarquización aquí sugerida parece de utilidad en el establecimiento de un marco que diferencia a los geositios de los geomorfositos, si bien es evidente que ambos, es decir, la geología y la geomorfología, mantienen forzosamente una muy cercana relación.

Por otra parte, el valor de los geositios y geomorfositos es escasamente conocido por el público y por científicos de otras disciplinas, de ahí la necesidad de promoverlos públicamente, desarrollar métodos para su valoración y establecer

sus valores científico, cultural, estético y socio económico y, finalmente, protegerlos bajo un esquema legal apropiado (Panizza, 2001; Reynard y Panizza, 2007).

### **Geoparques: antecedentes, desarrollo e impacto social y económico**

Para finales del siglo pasado, una nueva propuesta encaminada a la protección del patrimonio geológico y geomorfológico toma forma: el Proyecto Geoparques, promovido por diferentes grupos, principalmente europeos, y la División de Ciencias de la Tierra de la UNESCO. Un geoparque es

un territorio con límites bien definidos que tiene una superficie lo suficientemente grande para permitir el desarrollo económico local. El geoparque comprende un número de sitios representativos no sólo del patrimonio geológico y paleontológico, sino aquellos de interés arqueológico, ecológico, histórico y cultural (UNESCO, 2010).

Esta definición, al igual que la definición de geomorfosito antes referida (Reynard y Panizza, 2007), es evidentemente geográfica, será por ello que más que en un Parque Geológico o Geomorfológico, se pueda pensar que un geoparque es, sobre todo, un Parque Geográfico, sin menoscabo al crédito que debe reconocerse a los geólogos, quienes han sido y son los principales promotores de la iniciativa.

Las tres principales metas de los geoparques incluyen: *a)* la conservación y mantenimiento de un ambiente más saludable; *b)* la promoción de la educación en Ciencias de la Tierra y *c)* la promoción del desarrollo económico sustentable a nivel local (Nowlan *et al.*, 2004). No menos importante es la difusión y promoción de un mejor entendimiento del papel que desempeña el patrimonio geológico-geomorfológico en los ecosistemas, para su aprovechamiento racional.

Parte de los antecedentes del proyecto Geoparques puede remontarse a la Conferencia General de la UNESCO en su 17ª reunión celebrada en París en octubre y noviembre de 1972 en donde se refiere, en el artículo 2 de la Convención, a

las formaciones geológicas y fisiográficas y las zonas estrictamente delimitadas que constituyan el hábitat de especies, animal y vegetal, amenazadas, que tengan un valor universal excepcional desde el punto de vista estético o científico,

Como parte del patrimonio natural (UNESCO, 1972). Así mismo, la Declaración de los derechos de la Tierra, resultado del primer Simposio Internacional para la Protección del Patrimonio Geológico en *Digne-les-Bains*, Francia en 1991, resalta la importancia y necesidad de proteger el patrimonio natural de la Tierra, en particular el geológico y geomorfológico. En este contexto, en 2000, luego de un trabajo conjunto entre geólogos de España, Francia, Alemania y Grecia, se establece la Red de Geoparques Europeos conformada por cuatro parques nacionales: Geoparque Bosque Petrificado de Lesbos, en Grecia; la Reserva Geológica de Alta Provenza, en Francia; el Geoparque Vulkaneifel, en Alemania, y Parque Cultural del Maestrazgo, en Aragón, España. La Red de Geoparques Europeos tiene como objetivos la protección de la geodiversidad, la promoción del patrimonio geológico entre la sociedad así como el apoyo al desarrollo sostenible de los territorios sobre todo a través del turismo geológico, o geoturismo. Diez años después de haber sido creada, la Red cuenta con 50 geoparques en 19 países europeos ([www.europeangeoparks.org](http://www.europeangeoparks.org)).

De manera paralela al establecimiento de la Red Europea de Geoparques, con la participación de grupos de geocientíficos, la División de Ciencias de la Tierra de la UNESCO sometió a la evaluación de los cuerpos directivos de esa organización el Proyecto Geoparques.

En resumen, la propuesta buscaba originalmente el reconocimiento como programa independiente en el seno de la UNESCO, la que, sin embargo, consideró la posibilidad de incorporarlo dentro de iniciativas existentes, de manera particular, dentro del proyecto “El Hombre y la Biosfera”. Luego de un largo periodo de discusión y evaluación por parte de las instancias correspondientes, se concluyó que el programa de geositios y geoparques no debía considerarse parte de la Red Mundial de Reservas de la Biosfera. Tampoco se consideró la posibilidad de crear un programa independiente.

El aparente resultado adverso de las negociaciones ante la UNESCO para el lanzamiento de un Programa de geositios y geoparques es, sin duda y a la luz de la situación actual, relativo. Pruebas del éxito alcanzado por la iniciativa, aún sin el pleno reconocimiento de la UNESCO como programa independiente, son las numerosas reuniones específicamente sobre el tema de los geoparques que se han celebrado en la última década. En 2004 se llevó a cabo la Primera Conferencia Internacional de Geoparques en Beijing, República Popular de China, que fue seguida por conferencias bianuales, siendo la última la celebrada el Geoparque Unzen (*Unzen Volcanic Area Global Geopark*), en Nagasaki, Japón, en mayo de 2012; la EGN, desde su creación en 2000, ha llevado a cabo once conferencias internacionales, la última realizada en septiembre de 2012, en el Geoparque

Arouca, Portugal. A lo anterior, debe agregarse un importante número de eventos nacionales, talleres y cursos de alcance regional y local. Por otra parte, el crecimiento de la membresía solo en estas redes es notable. Cincuenta geoparques conforman hoy en día a la EGN, creada en 2000 con solo cuatro, distribuidos en 19 países (fuente consultada en junio de 2012: [www.europeangeoparks.org](http://www.europeangeoparks.org)) y la GGN cuenta actualmente con 88 geoparques en 27 países del mundo (fuente consultada en junio de 2012: <http://en.globalgeopark.org/>). Otras redes, como la Red Asiática de Geoparques, creada en 2007, cuenta actualmente con 34 geoparques en siete países de la región.

Por otra parte, en América Latina, aunque solo Brasil cuenta con un geoparque incorporado en la GGN, el tema va ganando también terreno en países como Chile, Argentina, Costa Rica, Venezuela, Uruguay y Perú y, de manera aún muy incipiente, en México. Prueba del reciente y creciente interés, es la propuesta de creación de una Red Latinoamericana de Geoparques, ante el hecho de que si bien existen iniciativas nacionales al respecto, no se ha consolidado aún una estructura que permita beneficiarse del intercambio de experiencias entre quienes las promueven (Schilling *et al.*, 2010; Mantesso *et al.*, 2010). A la fecha, un grupo de geólogos y geógrafos latinoamericanos han organizado anualmente reuniones (dos en Brasil y próximamente en Venezuela) encaminadas al establecimiento de la Red, con la participación de especialistas de Argentina, Brasil, Chile, Ecuador, Perú, Venezuela y Uruguay, entre otros.

Los datos anteriores reflejan el gran interés sobre los geoparques en todo el mundo. El éxito de los geoparques puede explicarse con base en sus tres fundamentos centrales: como estrategia de protección del ambiente; como herramienta para la educación formal e informal, y como detonador del desarrollo económico local a través del Geoturismo.

Ejemplo particularmente exitoso del desarrollo que los geoparques han tenido en la última década es el de la República Popular China, sin paralelo en otro país. China reporta 183 geoparques nacionales ([en.globalgeopark.org](http://en.globalgeopark.org), fuente consultada en junio de 2012), 26 de ellos, como se dijo, se encuentran inscritos en la GGN. Sin duda, se trata de una política de estado, con inversión de recursos que se traduce en una significativa creación de empleos y que seguramente conlleva una considerable derrama económica, resultante de la visita de millones de turistas, nacionales e internacionales, anualmente.

Aunque no existen bases de datos sistematizadas acerca del número de visitantes en los geoparques de las redes regionales y mundial existentes, los datos incluidos en la Tabla 3 muestran la importancia de los geoparques en términos de movilidad turística, de la cual puede inferirse el impacto cultural, educativo y

Tabla 3. Visitantes por año en geoparques seleccionados

Geoparque	País	Número de visitantes por año	Fuente
Chapada Diamantina national park	Brazil	16 000 (en 2008)	Fraga et al., 2009
Hong Kong Geopark	China	Estimada en millones	www.geopark.gov.hk
Zhangjiajie World Geopark	China	1.5 millones	Shi, 2006
Stone Forest Geopark	China	3 millones	
Yuntaishan World Geopark	China	8.5 millones	Wang, 2006 (datos para 2004)
Jeju Island Geopark	Corea	631 269	geopark.jeju.go.kr
Cabo de gata	España	15 000	www.europengeoparks.org/?page_id=493
Bosque petrificado de Lesbos	Grecia	28 000 (en 2007) 90 000 (en 2010)	Zouros, 2010 Farsani et al., 2011
Cliffs of Moher	Irlanda	un millón	www.flickr.com
Copper Coast Geopark	Irlanda	100 000	www.gsi.ie
The English Riviera Geopark	Reino Unido	Estimada en 50 000	www.englishrivierageopark.org.uk
North Pennines Dales	Reino Unido	10 000	www.hintproject.eu
Gruta del Palacio	Uruguay	8 000	www.unesco.org.uy

económico. El interés que para el desarrollo turístico representan los geoparques, puede basarse en términos del interés que representa para el turismo otras modalidades de áreas naturales protegidas, para las cuales existen datos sistemáticos y referencias disponibles.

En el caso del Reino Unido, 13 parques nacionales fueron visitados en 2009 por un total de 71.32 millones de personas; la derrama económica asociada se estima en £4,846 millones (www.nationalparks.gov.uk, *STEAM Tourism Monitoring Report*, fuente consultada en junio de 2012). En seis parques nacionales en Nueva Zelanda, el total de visitantes en 2008, de acuerdo con el Ministerio de Turismo de ese país (www.doc.govt.nz, fuente consultada en

junio de 2012) alcanzó la cifra de 1 346 000 personas; en Estados Unidos, uno de los sistemas de ANP más consolidado del mundo, el total de visitantes alcanzó, en 2010, 281 303 769 visitantes, ¡dos y media veces la población total de México! Uno de los parques más visitados del mundo es el *Great Smoky Mountains National Park*, con 9.4 millones de visitantes anualmente; en Estados Unidos le siguen el *Grand Canyon N.P.* con poco más de cuatro millones, mientras que los emblemáticos parques nacionales de Yosemite y Yellowstone reportan, en 2010, 3 361 867 y 2 973 677 visitantes, respectivamente (www.nps.gov, fuente consultada en junio de 2012). A nivel mundial, estas cifras solo son comparables con las reportadas en algunos geoparques de China (Tabla 3).

En términos económicos, se estima que los visitantes a los parques nacionales de Estados Unidos gastaron U\$12.13 mil millones; los conceptos de gasto incluyen hospedaje, alimentación, combustibles, transporte local, artesanías y otros. Asimismo, la contribución a la economía de ese país incluye 258 400 empleos, ubicados en restaurantes y bares, hoteles, comerciantes y recreación (Styne, 2011). En el caso de China (Wang, 2006) solo el desarrollo del Parque Yuntaishan permitió la creación de 30 000 empleos directos y 220 000 indirectos para finales de 2004 y la provincia de Jiazou, donde se localiza el Geoparque Yuntaishan, recibió a 8.5 millones de turistas (17 veces más que en 1999), lo que permitió incrementar el Producto Interno Bruto (PIB) de la municipalidad en 7% con respecto de 1999.

Las cifras anteriores, si bien escasas y/o poco sistematizadas en países distintos a Estados Unidos y el Reino Unido, permiten apreciar la importancia que las áreas naturales protegidas y los geoparques en particular representan como una alternativa en términos de investigación y divulgación científicas, educación, conservación, aprovechamiento de los recursos, y como actividad que contribuye al desarrollo económico local.

Los datos referidos indican un creciente interés en el desarrollo de los geoparques y, por extensión, de los geositios y geomorfositos. Tal vez, la mejor prueba de ello es el hecho de que la UNESCO decidió, en noviembre de 2011, considerando

retrospectivamente los once años de actividad de los parques geológicos en el mundo y el prestigio cada vez mayor de la Red Mundial de Geoparques, que en septiembre de 2011 contaba con 87 miembros de 27 países ... la necesidad de definir con más precisión el papel de la UNESCO (UNESCO, 2011).

En resumen, el Consejo Ejecutivo recomendó a la Conferencia General que, en su 36ª reunión (octubre de 2011), apruebe el proyecto de resolución en el que establece que se debe

explorar, en consulta con los Estados Miembros, las posibilidades de oficializar la actual iniciativa de los parques geológicos, examinando, entre otras cosas, la posibilidad de transformarla en un programa o iniciativa internacional de parques geológicos de la UNESCO (*Ibid.*).

No debe sorprender, entonces que el Programa de Geoparques de la UNESCO sea próximamente una realidad, casi 15 años después de haber sido originalmente planteado.

## **Expectativas desde México**

Las referencias a los geositios, geomorfositos y geoparques en México son escasas, aunque existen grupos e individuos que de manera consistente han abordado la importancia del patrimonio geológico durante la última década. Destacan en este sentido los estudios realizados por el Departamento de Geología Marina de la Universidad Autónoma de Baja California Sur en La Paz, Baja California Sur (UABCS: Gaitán, 2005; Gaitán y Álvarez, 2009; Gaitán *et al.*, 2001, 2003, 2004; Gaitán y Cano, 2009; Gaitán *et al.*, *s/f*; Jorajura *et al.*, 2007; Martínez *et al.*, 2007). Entre las contribuciones de este grupo se encuentra, además de la identificación y caracterización de diversos geositios, la puesta en marcha del Museo de Historia Natural de Cabo San Lucas, abierto en octubre de 2006. El trabajo desarrollado por la UABCS se enmarca en un territorio en el que las actividades turísticas juegan un papel central para la economía del estado y del país y que ocupa el segundo lugar en competitividad turística en México, solo detrás de Quintana Roo (Tello *et al.*, 2012).

Por otra parte, el Instituto de Medio Ambiente y Comunidades Humanas de la Universidad de Guadalajara, de acuerdo con *La Gaceta* (2006) identificó y caracterizó en Jalisco,

12 sitios merecedores de la categoría de patrimonio geológico, según el inventario de sitios realizado, que incluyen, entre otros, el volcán de Fuego, volcán Nevado, cerro de Tequila y cerro Alto, los lagos de Chapala y Sayula y el cañón del río Grande, a las cuales se integra una riqueza cultural, desde tiempos prehispánicos al presente.

Cortés (2009), plantea

proponer los sitios (geositios) y rutas temáticas que reflejen la riqueza cultural de la Reserva de la Biosfera de Zapotitlán de las Salinas-El Encinal (ZSE), ya sea para prevenir y minimizar la degradación del paisaje con un valor significativo, y promover los planes de educación ambiental, programas de geoconservación y la actividad turística responsable.

Otros trabajos realizados en México con la perspectiva de los sitios de interés geológico (geositios), han sido llevados a cabo en zonas mineras; las áreas estudiadas corresponden a la región de Huetamo en los estados de Michoacán y Guanajuato, localidades con tradición minera desde tiempos prehispánicos. Así, Uribe (2007) se refiere a la región minera de Huetamo y la importancia que representa para contribuir al desarrollo sustentable a partir de considerarlas como un elemento para la promoción de las ciencias de la Tierra

y como ámbitos del patrimonio cultural, laboratorios in situ, útiles para generar propuestas, modelos y programas que tengan que ver con la protección de la degradación del medio natural y su conservación para usufructo de las generaciones futuras.

Por su parte, Puy *et al.* (2010) consideran a los geositios como una alternativa para la conservación y promoción del patrimonio geológico del Área Natural Protegida El Orito, en el estado de Guanajuato, dadas sus características “litológicas, estructurales, geomorfológicas, mineras y de recursos naturales que merecen ser conocidas por su valor patrimonial”.

Con otra perspectiva, Ramírez *et al.* (2010) en su estudio de la costa norte de Michoacán, al occidente de México, proponen la integración de conocimientos existentes sobre las unidades y elementos del paisaje y la arqueología del área estudiada. Adoptan el concepto de geositio en su definición más amplia, en la cual se integran los aspectos físicos con los culturales y socioeconómicos, incorporando a los geoparques como concepto holístico de conservación, educación y desarrollo sustentable.

Recientemente, el Instituto de Geografía de la UNAM, con una larga trayectoria en estudios de carácter geomorfológico, ha incorporado en sus líneas de investigación a los geoparques, geositios y geomorfositos. Entre los temas que se han abordado, destacan los relativos al manejo de geomorfositos susceptibles a peligros naturales (Alcántara, 2007 y 2009). Otros temas incluyen la carac-

terización de geomorfositos (de Jesús *et al.*, 2012), la evaluación del potencial geocientífico de áreas susceptibles de ser propuestas como geoparques ante organismos internacionales (Garrido, 2004; Garrido *et al.*, 2007; INE, 2004) y recientemente, la caracterización, evaluación y promoción del turismo en áreas volcánicas, tanto en México como en Centro América, con la participación de geomorfólogos y geógrafos económicos.

También son de destacar los mapas geoturísticos resultado de la colaboración entre la National Geographic Society (NGS), el Fondo México para la Conservación de la Naturaleza y los gobiernos de Sonora y Baja California Sur (National Geographic Society 2007a y 2007b). Esta cartografía, de alta calidad como es característico en la cartografía de la NGS, refiere los aspectos más relevantes de los territorios incluidos, haciendo más énfasis en los aspectos culturales y bionaturales que en los puramente geológicos y geomorfológicos, aunque éstos no llegan a estar ausentes.

## **Discusión y conclusiones**

A la luz de los resultados, se puede afirmar que las iniciativas relativas a los geositios, geomorfositos y geoparques han sido, en general, exitosas en diversas regiones del mundo y su potencial desarrollo es, asimismo, alentador. A este planteamiento México no es ajeno, no obstante el aún incipiente desarrollo de estos campos. En particular durante la última década, la creación y reconocimiento que estas tres estrategias han alcanzado un reconocimiento evidente ante instancias de gobierno, en la comunidad académica y ante la opinión pública. Aún más si se considera que la propia UNESCO, como se dijo, se encuentra revalorando su posición ante la iniciativa de los geoparques y con un alto grado de seguridad acabará creando un programa específico con base en los resultados alcanzados en los últimos años. ¿Cómo explicar el “éxito” alcanzado? Son diversos los factores a considerar.

En primer lugar, los objetivos generales de los geositios, geomorfositos y geoparques (conservación, educación, investigación científica y desarrollo sustentable) se encuentran en las agendas de gobierno de todos los países del mundo y son perfectamente compatibles con otras iniciativas exitosas enfocadas hacia los mismos objetivos. El aprecio público al ambiente, construido a lo largo de décadas a través de cumbres ambientales, más o menos exitosas, y otros muchos mecanismos nacionales e internacionales de promoción ambiental, así como la conciencia adquirida acerca de la imperiosa necesidad de asegurar la salud del

planeta para generaciones futuras, han modificado nuestra forma de apreciar el mundo que nos rodea. En lo anterior, el diseño y puesta en práctica de programas educativos formales e informales, y proyectos de investigación científica, juegan un papel central, lo que repercute en el desarrollo de herramientas eficaces que apoyan las políticas encaminadas a lograr el desarrollo sustentable local, regional y nacional.

Desde el punto de vista educativo (formal e informal), los geositios, gemorfositos y geoparques constituyen herramientas para el aprendizaje en todos los niveles escolares, desde el básico hasta el universitario. De hecho, uno de los requisitos básicos que cumplen los geoparques que integran las redes internacionales, es el de contar con programas educativos dirigidos a la población escolar en los niveles referidos.

Así mismo, es claro que los geoparques son espacios que requieren de la participación de grupos interdisciplinarios. Tomando en cuenta las concepciones generales que se han referido en este trabajo, los geoparques, si bien se enfocan inicialmente a la difusión de las geociencias (geología y geomorfología de manera destacada), incluyen y consideran también aspectos relativos al componente biótico (flora y fauna), paleontológico, arqueológico, social, económico e histórico. Lo anterior demanda la participación y ofrece la posibilidad, por no decir que plantean la necesidad, de integrar grupos interdisciplinarios para alcanzar sus objetivos y metas.

Otro de los factores que han repercutido en el éxito de los geoparques está relacionado con el turismo, actividad que también es reconocida a nivel mundial como una de las principales generadoras de recursos para las economías de todos los países. El interés por impulsar el turismo es mundial y México no es la excepción; durante los últimos años, y en particular durante el sexenio 2006-2012, el apoyo otorgado al sector no tiene precedentes, si bien condiciones internas y externas han impedido alcanzar las metas originalmente trazadas.

En el caso de México, el impulso al turismo puede verse a través de iniciativas como el Acuerdo Nacional para el Turismo (ANT), firmado en febrero del 2011 por los gobiernos de 31 estados. El ANT establece cien acciones contenidas en diez ejes rectores diseñados con el objetivo de consolidar a México como el quinto destino turístico del mundo para 2018. Los temas de los ejes rectores del ANT conforman un nicho de oportunidad para el desarrollo de las estrategias planteadas en este trabajo, al incluir acciones encaminadas a

incrementar la conectividad y facilitar el tránsito; construir, mantener y mejorar la infraestructura turística y fomentar el ordenamiento urbano; fortalecer la

promoción turística en el país y en el extranjero; fomentar la inversión pública y privada, y facilitar el financiamiento al sector turístico; elevar la competitividad de los destinos y empresas turísticas para garantizar la experiencia del turista; diversificar y enriquecer la oferta turística; fomentar la integración de cadenas productivas nacionales; impulsar cambios regulatorios a favor del sector turismo y promover el desarrollo equilibrado sustentable (ANT, 2011).

Puede suponerse, con alto grado de certeza, que las políticas de estado actualmente en marcha seguirán formando parte de los temas prioritarios de la agenda del país, siendo seguramente apoyadas, ajustadas e incrementadas en el futuro próximo. Por ello la promoción del turismo cultural, científico, incluido el Geoturismo, pareciera contar con buenas expectativas de desarrollo, tal y como ha sucedido en otros países del mundo. También debe considerarse que entre los proyectos relacionados, se deberá incluir la capacitación de intérpretes especializados en la promoción del patrimonio natural, y en particular del componente abiótico.

Con base en lo anterior, es deseable y factible el diseño y puesta en marcha de un programa de trabajo de alcance nacional que permita abordar de manera coordinada el estudio y promoción de los geositios, geomorfositos y geoparques. En este sentido, y retomando parte del trabajo realizado por Gaitán (2005) y Gaitán y Álvarez (2009) la propuesta puede incluir, de manera preliminar, los siguientes aspectos.

a) Conformación de un Grupo de Trabajo con la participación de especialistas representantes de:

- Autoridades:
  - Federales, municipales y locales.
  - Sectores: Economía, Turismo, Educación, Cultura, Medio Ambiente, Áreas Naturales Protegidas.
- Academia y educación:
  - Instituciones de educación superior: Centros de investigación, escuelas y facultades.
  - Escuelas de educación básica, media y media superior.
- Organizaciones no gubernamentales.
- Iniciativa privada: promotores turísticos y de otros servicios afines.

b) Promoción de estudios relativos al componente natural abiótico y su relación con el componente biótico, económico, cultural y social.

- c) Desarrollo de metodologías encaminadas a la caracterización de los geositios, geomorfositos y geoparques.
- d) Realización de un inventario de geositios y geomorfositos teniendo como marco contextual las distintas regiones naturales del país.
- e) Promoción de actividades encaminadas al desarrollo económico sustentable a través del Geoturismo:
  - Diseño de itinerarios temáticos.
  - Diseño y elaboración de cartografía y otros productos documentales.
  - Diseño de programas de capacitación y certificación de Guías Geoturísticas.
- f) Promoción del reconocimiento acerca de la importancia del componente abiótico en la legislación ambiental mexicana (LGEEPA y similares).
- g) Incorporación del conocimiento e involucramiento de la población local en los proyectos educativos y de promoción geoturística.
- h) Desarrollo estrategias de divulgación y promoción del patrimonio geológico y geomorfológico en México.
- i) Diseño de diplomados para la formación de guías especializados en la promoción del patrimonio abiótico y su relación con componentes bióticos, históricos y sociales.

Por último, si bien la creación de nuevos geoparques en México es deseable, el trabajo puede comenzar sobre la base de las ANP existentes, varias de las cuales cuentan entre sus principales atributos y atractivos a su geología y geomorfología. La categoría de geoparque, ya sea de reconocimiento nacional (a través de adecuaciones a legislación nacional vigente) o internacional (a través de la incorporación a redes regionales o mundiales), no se contraponen con las denominaciones actualmente contempladas en la legislación mexicana, al igual que sucede en otros países del mundo. La identificación de geositios y geomorfositos en las actuales ANP, en un principio, contribuiría, además, a reforzar el carácter de la propia ANP e incrementar la oferta al visitante, contribuyendo al logro de sus objetivos: la conservación del ambiente, educación y desarrollo local sustentable.

## Referencias

- Alcántara Ayala, I. (2007), "Evaluación de riesgos y manejo de geomorfositos", *VII Reunión Nacional de Geomorfología*, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), Morelia, Michoacán, 26 al 29 de noviembre, 2007.

- Alcántara Ayala, I. (2009), "Geomorphosite management in areas sensitive to natural hazards", in Reynard, E. (ed.), *Geomorphosites*, Chapter 12, Pfeil, Munich, pp. 163-173.
- ANT (2011), "Acuerdo Nacional para el Turismo", Secretaría de Turismo, Gobierno Federal, México [www.sectur.gob.mx/es/sectur/Que\_es\_el\_Acuerdo\_Nacional\_por\_el\_Turismo: junio de 2012].
- Bruner, A. G., R. E. Gullison, R. E. Rice and G. A. da Fonseca (2001), "Effectiveness of parks in protecting tropical biodiversity", *Science*, Jan 5, 291(5501), pp. 125-128.
- Carcavilla, L. y J. L. Palacio (2010), *Proyecto Geosites: aportación española al patrimonio geológico mundial*, Instituto Geológico y Minero de España, Madrid.
- CONANP (2012), Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas [http://www.conanp.gob.mx: marzo de 2012].
- Cortés Márquez, N. (2009), *Geoconservación y Cultura: un análisis del paisaje en Zapotitlán Salinas-El Encinal, Puebla*, tesis de Maestría en Geografía, CIGA-UNAM, México.
- CSIGA (ed.; 2008), *Sitios de interés geológico de la República Argentina*, Comisión Sitios de Interés Geológico de la República Argentina (CSIGA), Instituto de Geología y Recursos Minerales, Servicio de Geología y Minería de la República Argentina), Buenos Aires, Anales 46, 2 tomos.
- De Jesús Rojas, J. C., A. Quesada, C. Mendoza, S. Salinas y J. J. Zamorano Orozco (2012), "Geomorfositos en el Volcán Parícutin, Michoacán, México", *VIII Reunión Nacional de Geomorfología*, Guadalajara Jalisco, 26 al 28 de septiembre.
- DOF (1917), "Decreto de creación del Parque Nacional Desierto de los Leones", *Diario Oficial de la Federación*, 27 de noviembre, p.488.
- Eder, W. and M. Patzak (2004), "Geoparks-geological attractions: a tool for public education, recreation and sustainable economic development", September, *Episodes*, vol. 27, no. 3, pp. 162-164.
- Farsani Neda, T., C. Coelho and C. Costa (2011), "Geotourism and geoparks as novel strategies for socio-economic development in rural areas", *International Journal of Tourism Research*, no. 13, pp. 68-81.
- Figuroa, F., V. Sánchez Cordero, P. Illoldi Rangel y M. Linaje (2011), "Evaluación de la efectividad de las áreas protegidas para contener procesos de cambio en el uso del suelo y la vegetación. ¿Un índice es suficiente?", *Revista Mexicana de Biodiversidad*, núm. 82, pp. 951-963.
- Fraga Pereira, R., J. Brilha, A. J. Pedreira, C. Schobbenhaus and I. Karman (2009), "Geopark and Tourism in Chapada Diamantina (North-Easterly Brazil): strategies and perspectives", in Neto de Carvalho, C. and J. Rodrigues (eds.), *New Challenges with Geotourism*, Proceedings of the VIII European Geoparks Conference, Idanha-Nova, 14-16 September (Portugal), pp. 104-108.

- Gaitán, J. (2005), “Los recursos patrimoniales como factor de desarrollo en Baja California Sur”, *Revista de la Universidad Autónoma de Baja California Sur, La Paz, Panorama*, núm. 51, pp. 5-7.
- Gaitán Morán, J. and A. Álvarez Arellano (2009), “The protection and use of the geological and paleontological heritage in Baja California Sur, Mexico”, in Lipps, J. H. and B. R. C. Granier (eds.), *PaleoParks - The protection and conservation of fossil sites worldwide*, Carnets de Géologie / Notebooks on Geology, Brest, Book 2009/03, Chapter 04 (CG2009\_BOOK\_03/04).
- Gaitán Morán, J., A. Álvarez, C. Martínez, H. Rojas y P. Rojo (2003), “El entorno natural como fuente de recursos didácticos para la enseñanza: una experiencia en Baja California Sur”, en *Memorias del I Foro Nacional sobre la Incorporación de la Perspectiva Ambiental en la Formación Técnica y Profesional*, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí [en formato digital].
- Gaitán Morán, J. y J. J. Cano Delgado (2009), “Las salinas de Guerrero Negro, Baja California Sur-México: un elemento del patrimonio geológico como factor de desarrollo territorial”, en *Revista digital El Alfolí*, Noticiero salino y salado de la Asociación de Amigos de las Salinas de Interior, núm. 6, pp. 19-29.
- Gaitán Morán, J., J. J. Cano Delgado y H. Santiesteban Oliva (s/f), “Revalorización del patrimonio geológico y su impronta en el territorio como factor de desarrollo: el Camino Real Misionero de Las Californias”, *I Congreso Internacional de Carreteras, Cultura y Territorio* Grupo [II] – Patrimonio cultural de las carreteras y los caminos históricos.
- Gaitán Morán, J., L. A. Herrera, M. Sseguera and F. Reygadas (2004), “Heritage conservation in Baja California Sur, Mexico: a binational environmental education initiative”, in *Proceedings of the Environmental Management for Sustainable Universities Conference*, Instituto Tecnológico de Estudios Superiores de Monterrey, Monterrey [in digital format].
- Gaitán Morán, J., L. A. Herrera, M. Oseguera, F. Reygadas, K. Busto y O. G. Pérez (2001), “Conservación del Patrimonio en Baja California Sur: una iniciativa de infraestructura profesional transfronteriza”, en Lewis, S.E. y K. P. Demaree (eds.), *Pacific Coast Council on Latin American Studies 2001*, Proceedings, Tijuana, vol. 19, pp. 43-46.
- Gallego, E. (1998), “Protección y conservación de espacios naturales y del patrimonio geológico”, *ZUBÍA*, núm. 16, Logroño, pp. 155-179.
- García Cortés, A., I. Rábano, J. Locutura, F. Bellido, J. Fernández Gianotti, A. Martín Serrano, C. Quesada, A. Barnolas y J. J. Durán (2000), “Contextos geológicos españoles de relevancia internacional: establecimiento, descripción y justificación según la metodología del proyecto Global Geosites de la IUGS”, *Boletín Geológico y Minero*, Madrid, vol. 111, núm. 6, pp. 5-38.

- Garrido Pérez, A. (2004), *Developing a GIS-oriented method for landscape evaluation within the framework of Geopark launched by UNESCO; Case study of the "Pico de Tancítaro area in Central Mexico*, MSc Thesis, International Institute for Geoscience Information Science, The Netherlands.
- Garrido Pérez, A., J. L. Palacio Prieto y J. Fuentes Junco (2007), "Evaluando la importancia geocientífica del Pico de Tancítaro y su potencialidad para ser reconocido en la Red Global de Geoparques de la UNESCO", *VII Reunión Nacional de Geomorfología*, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) Morelia, Michoacán, 26 al 29 de noviembre.
- González Trueba, J. J. y E. Serrano Cañadas (2008), "La valoración del patrimonio geomorfológico en espacios naturales protegidos. Su aplicación al parque nacional de los Picos de Europa", *Boletín de la A.G.E.*, núm. 47, pp. 175-194.
- INE (2004), *El establecimiento de Geoparques en México: un método de análisis geográfico para la conservación de la naturaleza en el contexto del manejo de cuencas hídricas*, Dirección de manejo integral de cuencas hídricas, Dirección General de Investigación de Ordenamiento Ecológico y Conservación de Ecosistemas, Convenio: INE/ADE-028/2004, Instituto Nacional de Ecología.
- Jorajura Lara, R. y A. Mendoza Trasviña (2007), "Limitaciones metodológicas encontradas durante el inventario y caracterización de geomorfositos en el Corredor Turístico de Los Cabos, Baja California Sur", *VII Reunión Nacional de Geomorfología*, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA) Morelia, Michoacán, 26 al 29 de noviembre.
- La Gaceta* (2006), "Jalisco tiene fortuna geológica", *La Gaceta*, Universidad de Guadalajara, sábado 22 de julio, p. 52.
- LGEEPA - *Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente*- (1988), Nueva Ley publicada en el *Diario Oficial de la Federación* el 28 de enero, última reforma publicada DOF 30-08-2011.
- "GEOSITES –a new conservation initiative", Editorial, *Episodes*, Journal of International Geoscience, Published by the International Union of Geological Sciences, News Reports vol. 19, no. 3, September 1996, pp. 87-88.
- Mantesso Neto, V., K. Mansur, R. López, M. Schilling y V. A. Ramos (2010), "Geoparques en Latinoamérica", *VI Congreso Uruguayo de Geología*, Parque de Ute Minas – Lavalleja.
- Martínez Gutiérrez, G., F. Reygadas Dahl y D. Orozco Quintana (2007), "La Piedra Pintada un Geomorfosito en Baja California Sur: estudio geoarqueológico y biosocial de poblaciones cazadoras-recolectoras en la Sierra La Laguna, B.C.S., México", *VII Reunión Nacional de Geomorfología*, Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), Morelia, Michoacán, 26 al 29 de noviembre.

- Miranda, F. (2009), "Proyecto Sitios de Interés Geológico de la República Argentina", *XII Congreso Geológico Chileno*, Santiago, 22-26 de noviembre.
- National Geographic Society (2007a), *Mapa Guía de Geoturismo de Arizona y Sonora*, NGS, Oficinas de Turismo de Sonora y Arizona, Departamento del Interior, USA.
- National Geographic Society (2007b), *Mapa Guía de Geoturismo de la Península de Baja California*, NGS, FMCN, Departamento del Interior, USA.
- Nowlan Godfrey, S., P. Bobrowsky and J. Clague (2004), "Protection of geological heritage: a North American perspective on Geoparks", *Episodes*, vol. 27, no. 3.
- Panizza, M. (2001), "Geomorphosites: concepts, methods and examples of geomorphological survey", *Chinese Science Bulletin*, vol. 46, Supp. December.
- ProGEO (1995), "Geosites", *Newsletter # 3*, December.
- Puy y Alquiza, M., R. Miranda Avilés y M. Caudillo González (2010), "Propuesta de puntos de interés geológico y minero en el Área Natural Protegida El Orito. Distrito Minero de Guanajuato, México". *PASOS Revista de Turismo y Patrimonio Cultural*, pp. 595-607.
- Ramírez María, T., R. Novella y N. Barrera Bassols (2010), "Reconciliando naturaleza y cultura: una propuesta para la conservación del paisaje y geositios de la costa norte de Michoacán, México", *Revista de Geografía Norte Grande*, núm. 46, pp. 105-121.
- Reynard, E. et M. Panizza (2007), "Geomorphosites: definition, assessment and mapping", *Géomorphologie: relief, processus, environnement*, no. 3, pp. 177-180.
- Schilling, M., V. Mantesso-Neto, K. Mansur, R. López, V. Ramos, Bilberto (2010), "Hacia la creación de la red de geoparques de Latinoamérica", *XV Congreso Peruano de Geología*, Resúmenes extendidos, Sociedad Geológica del Perú, pub. esp. no 9, pp. 282-286.
- Shi, Q. (2006), "The impact of tourism on soils in Zhangjiajie World Geopark", *Journal of Forestry Research*, vol. 17, no. 2, pp. 167-170.
- Stynes, D. J. (2011), *Economic benefits to local communities from National Park Visitation and Payroll, 2010*, U.S. Department of the Interior, National Park Service Natural Resource Report NPS/NRSS/EQD/NRR-2011/481.
- Tello Contreras, J. M., G. C. Cerda Martínez y P. Pardo Manzanares (2012), *Índice de competitividad turística de los estados mexicanos, ICTEM-2012*, Centro de Investigación y Estudios Turísticos del Tecnológico de Monterrey.
- UNESCO (1972), "Convención para la *protección del patrimonio mundial cultural y natural*", Organización de las Naciones Unidas para la Educación, la Ciencia y la Cultura, París.
- UNESCO (2010), "Guidelines and Criteria for National Geoparks seeking UNESCO's assistance to join the Global Geoparks Network (GGN)", United Nations Educational, Scientific and Cultural Organization (UNESCO), April.

- UNESCO (2011), *Actas de acuerdos de la 36ª reunión (Punto 5.25 del orden del día provisional: (Cooperación entre la UNESCO y la red mundial de geoparques)*), Conferencia General, París.
- Uribe Salas, J. A. (2007), "Patrimonio geológico y minero en la región de Huetamo", *La Voz de Michoacán*, año 1, núm. 25, Morelia, Michoacán, 5 de diciembre.
- Vujičić Miroslav, D., D. A. Vasiljević, S. B. Marković, T. A. Hose, T. Lukić, O. Hadžić and S. Janičević (2011), "Preliminary geosite assessment model (gam) and its application on Fruška gora mountain, potential geotourism destination of Serbia", *Acta geographica Slovenica*, no. 51-2, pp. 361-377.
- Wang, Z. (2006), "On the construction of Mount Tuntaishan Geopark, China and the relation with the sustainable development of local economics", *Proceedings of the First International Symposium on development within Geoparks*, Geological Publishing House, pp. 1-8.
- Wiedenbein, F. W. (1994), "Origin and use of the term 'geotope' in German-speaking countries", in O'Halloran, D., C. Green, M. Harley and J. Knill (eds.), *Geological and Landscape Conservation*, Geological Society, London, pp.117-120.
- Wimbledon, W. A. P., A. A. Ishchenko, N. P. Gerasimenko, L. O. Karis, V. Suominen, C. E. Johansson and C. Freden (2000), en Baretino, D., W.A.P. Wimbledon and E. Gallego (eds.), "Proyecto Geosites – una iniciativa de la Unión Internacional de las Ciencias Geológicas; la ciencia respaldada por la geoconservación", pp.73-100.
- Zouros, N. (2005), "Assessment, protection and promotion of geomorphological and geological sites in the Aegean area, Greece", *Géomorphologie: relief, processus, environment*, no. 3, pp. 227-234.
- Zouros, N. (2010), "Lesvos petrified forest geopark, Greece: geoconservation, geotourism, and local development", *Geoparks*, vol. 27, no. 1.