

La contribución de la investigación geomorfológica en la cuestión ambiental en México

Recibido: 22 de noviembre de 2012. Aceptado en versión final: 13 de febrero de 2013.

Gerardo Bocco*

José Luis Palacio Prieto**

Resumen. A partir de una revisión bibliográfica de los trabajos publicados por geomorfólogos afiliados a instituciones mexicanas se sugieren cuáles han sido los temas clave que han merecido el interés y esfuerzo en esta rama de la geografía, en particular enfatizando las cuestiones ambientales. La búsqueda, si bien minuciosa, se restringió a artículos publicados en revistas indexadas. Ello naturalmente conlleva un sesgo, ya que quedan fuera otro tipo de publicaciones que podrían aportar a este análisis. Sin embargo, se trata de una buena muestra del universo constituido por los trabajos derivados de la práctica geomorfológica.

Dos asuntos se tratan con especial atención. En primer lugar, qué tanto los geomorfólogos han valorado las problemáticas teóricas, lo que se deriva del interés (o ausencia del mismo) entre los geógrafos mexicanos, en particular los geógrafos físicos, en ese tema. En el trabajo se extraen

conclusiones de este punto, con miras a evaluar las implicaciones en cuanto al rumbo de la geomorfología y su relación con la geografía, tanto física como humana, en México. En segundo lugar, se revisa cuál ha sido la modalidad de la aportación al tema ambiental, clave en estas décadas. Se revisan los trabajos publicados, los enfoques en lo que respecta a las ciencias ambientales, es decir, cómo la geomorfología o bien la práctica geomorfológica visualiza lo ambiental, para verificar la o las modalidades de las aportaciones. Ello teniendo en cuenta que la geomorfología a nivel mundial ha sido una de las primeras subdisciplinas que ha manifestado interés por los aspectos biofísicos de la cuestión ambiental desde hace décadas.

Palabras clave: Geomorfología, México, ambiente, ciencias ambientales.

* Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental (CIGA), Universidad Nacional Autónoma de México, campus Morelia, Antigua Carretera a Pátzcuaro No. 8701, Col. Ex Hacienda San José de la Huerta, 58190, Morelia, Michoacán, México. E-mail: gbocco@ciga.unam.mx

** 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

Cómo citar:

Bocco, G. y J. L. Palacio Prieto (2014), "La contribución de la investigación geomorfológica en la cuestión ambiental en México", *Investigaciones Geográficas, Boletín*, núm. 83, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 6-27, dx.doi.org/10.14350/rig.34421.

The contribution of geomorphological research to environmental issues in Mexico

Abstract. The paper analyzes the development of Mexican geomorphology and specially its contribution to environmental issues. To this end, a thorough literature review was carried out; papers were differentiated according to the type of journal (Mexican and international). Special emphasis was placed on analyzing whether the interest on environment was derived from a well defined theoretical framework, in particular in terms of the insertion of geomorphology in

the geographic arena in Mexico. The review has focused on scientific papers duly refereed and available at the Internet. Thus other research was not included. However, that the database described in this paper represents a solid sample of the entire universe of the efforts of Mexican geomorphologists.

Key words: Geomorphology, Mexico, environment, environmental sciences.

INTRODUCCIÓN

La geomorfología ha sido considerada, al menos al interior del ámbito de la Geografía, como la columna vertebral de la geografía física (Gregory *et al.*, 2002). Esto supone reconocer una cierta preeminencia de esta subdisciplina sobre otras, tales como la climatología, la hidrología y la biogeografía. Las razones son múltiples. En buena medida, una parte relevante de lo que en geografía se considera geografía física se practica en departamentos o centros de investigación de las ciencias de la Tierra o bien, en el caso de la biogeografía, en entidades dedicadas a la biología y a la ecología. Otra parte de la actividad geomorfológica se desarrolla en departamentos de geología, en particular en lo que atañe a la geomorfología estructural, tectónica y volcánica. Por el contrario, en los departamentos de geografía se ha desarrollado en particular el tema de procesos geomorfológicos (lo que tradicionalmente se denominaba geomorfología dinámica o climática) y el de la geomorfología aplicada, en algunos casos con un fuerte traslape entre ambos. En cuanto a procesos, ha dominado el estudio de erosión hídrica y el de la remoción en masa. En lo que respecta a cuestiones aplicadas, destaca el uso del conocimiento geomorfológico y en especial el del levantamiento geomorfológico (utilizando percepción remota, sistemas de información geográfica y cartografía temática) aplicado a evaluaciones de la cobertura, uso y aptitud de uso del territorio. Naturalmente, esto requiere de un esfuerzo compartido con otras disciplinas, en especial edafología y ecología del paisaje, por mencionar solo algunas. Estas orien-

taciones vinculan de hecho a la geomorfología con la cuestión ambiental y ocupan un lugar relevante en el papel de la geografía en su aportación a lo ambiental o bien a las así denominadas ciencias ambientales.

OBJETIVOS Y RESEÑA METODOLÓGICA

Esta breve descripción, producto fundamentalmente de lo observado durante algunas décadas de experiencia profesional, puede aplicarse perfectamente a México. En este trabajo, y partiendo de la descripción señalada, nos proponemos abordar tres cuestiones fundamentales. En primer lugar, qué tanto los geomorfólogos mexicanos han valorado las problemáticas teóricas; este tema tiene que ver con el interés (o ausencia del mismo) entre los geógrafos mexicanos, en particular los geógrafos físicos. En el trabajo se intentan extraer conclusiones de este punto, con miras a evaluar las implicaciones en cuanto al rumbo de la geomorfología y su relación con la geografía. En segundo lugar, cuál ha sido la modalidad de la aportación al tema ambiental, clave en estas décadas. Se revisan los trabajos publicados, los enfoques en lo que respecta a las ciencias ambientales, es decir, cómo la geomorfología o bien la práctica geomorfológica visualiza lo ambiental y dichas ciencias, para verificar la o las modalidades de las aportaciones. Ello teniendo en cuenta que la geomorfología a nivel mundial ha sido una de las primeras subdisciplinas que ha manifestado interés por los aspectos biofísicos de la cuestión ambiental desde hace décadas.

Desde el punto de vista metodológico, la reflexión que se presenta se deriva de una búsqueda bibliográfica exhaustiva de artículos publicados en revistas científicas,¹ utilizando buscadores estándar en la Internet (por ejemplo *Scirus*, *Scopus* y el de algunas revistas en particular), a lo largo del segundo semestre de 2011 y el primer semestre de 2012. Las palabras clave incluyen, entre otras, *geomorfología*, *formas del terreno*, *procesos*, *remoción en masa*. En todos los casos se descartaron aquellas citas resultado del trabajo de geomorfólogos extranjeros sin la participación de investigadores mexicanos, aunque se enlistan al final de la base de datos. Sí se incluyeron los (pocos) casos de artículos de investigación elaborados por mexicanos fuera del país. En el caso de la revista *Investigaciones Geográficas* (hasta 1990 *Boletín del Instituto de Geografía (IGg)*) de la UNAM, se revisó la colección completa. De igual manera, se revisó la *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* (llamada hasta el volumen 10 *Revista del Instituto de Geología*). También se revisaron los artículos de la colección digital del Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana correspondientes a su tercera y cuarta épocas; esta revista forma parte, junto con *Investigaciones Geográficas*, *Boletín del Instituto de Geografía de la UNAM*, del Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). Por otra parte, utilizando la *Web of Science*, se revisó la producción y citas internacionales de algunos autores clave.²

El resultado de esa búsqueda permitió conformar una base de datos constituida por la ficha bibliográfica en formato estándar y un resumen del trabajo revisado. Esta base de datos está disponible

para quien quiera consultarla.³ Sin duda se trata de una recopilación que siempre guardará algún grado de error. No se descarta que algunos artículos que debieron haber sido considerados, no fueron detectados, o bien otros pudieron no haberse incluido. A manera de ejemplo, entre los artículos revisados se incluyen algunos que no fueron seleccionados de manera automática aun y cuando cumplían con los criterios de búsqueda automática, sino porque fueron sugeridos por los dictaminadores anónimos de este manuscrito o por ser del conocimiento directo de los autores. Sin embargo, se estima que esta base de datos resulta representativa de los temas y alcances de los esfuerzos por parte de geomorfólogos desarrollando su actividad en México desde la década de 1970. La lista de artículos que se incluye al final de este escrito constituye, en principio, una base de referencia acerca de las contribuciones de geomorfólogos mexicanos en publicaciones formales, tanto mexicanas como extranjeras.

En muchos casos no fue fácil decidir acerca de los trabajos a ser incluidos en el análisis, debido a que los límites entre una investigación geomorfológica y otra muy relacionada, no son precisos. Se intentó no incluir aquellos trabajos que no han resultado de una prospección claramente geomorfológica; pero se optó por incluir aquéllos donde las cuestiones geomorfológicas juegan un papel relevante aunque su objetivo pudo haber estado vinculado a un tema conexo en las ciencias de la Tierra o incluso en el uso del terreno. En cuanto a la extracción

¹ En cuanto a libros y capítulos en libros, si bien ha existido una contribución importante en especial en capítulos, dada la dificultad de acceder a ellos por la vía electrónica, no han sido citados de manera explícita. Si conviene señalar que al menos cinco libros han sido publicados por geomorfólogos mexicanos, y al menos uno de ellos en el nivel internacional. Asimismo, se ha publicado, en varias ediciones, un diccionario de geomorfología (Lugo, 2012).

² Se agradece al doctor Manuel Mendoza la ayuda en esta parte de la revisión y a Itzi Segundo y a Paola Segundo en algunas búsquedas y en la organización preliminar de los datos.

³ Síntesis de las búsquedas realizadas. SciELO Geofísica Internacional desde 1988. Búsqueda realizada el 03/12/10. Scopus Geofísica Internacional Búsqueda realizada 23/11/2011. Scirus geomorphology mexico not new mexico 03122010 (213 hits) mass movements mexico not new mexico 031210. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas (hasta volumen 10: Revista del Instituto de Geología). <http://satori.geociencias.unam.mx/> (palabras clave: geomorfología, formas del terreno, relieve, inestabilidad, remoción en masa, erosión). Búsqueda realizada el 03/12/10. Scopus Búsqueda realizada el 06/12/10, Terrain. Slope landforms, Mexico not New Mexico. En español, geomorofología, formas del terreno, relieve, cartografía, México. Buscador Revista Mexicana de Ciencias Geológicas. Búsqueda realizada 17/11/2011. "Geomorfología" AND "México" NOT "New Mexico" Artículos disponibles en: <http://rmcg.geociencias.unam.mx/revista/index.html>. Web of Science, por autor escogido, 01/09/2012.

académica de los primeros autores de los artículos revisados, su análisis se restringe a los artículos publicados en revistas internacionales. La relevancia de este punto tiene que ver con el liderazgo de los geomorfólogos mexicanos en su actividad científica y reconocimiento internacional. De igual manera, el número de citas se valora solamente para algunos trabajos que han destacado por este impacto.

El trabajo está estructurado de la siguiente manera. En primer lugar se describe la base de datos en sus parámetros fundamentales y luego se atienden los objetivos de manera secuencial: contribución a la teoría, contribución a las ciencias ambientales, potencial contribución a las ciencias sociales por su relación con la geografía humana. En lo que respecta a la descripción, ésta se hace por tipo de revista en primer lugar, para valorar el alcance del producto, básicamente, nacional o internacional. En cualquier caso, de manera potencial, y dadas las oportunidades de búsqueda que ofrece la internet y los buscadores, esta diferencia es, hoy en día, difusa. Lo que sí importa, en todo caso, no es tanto quién pueda acceder, sino el tema y su relevancia a nivel internacional. En segundo lugar se intenta agrupar los artículos en términos de los tres objetivos planteados. De esta manera, se busca validar los puntos de vista que se esgriman, siempre subjetivos, con base en evidencia derivada de la bibliografía publicada.

Qué, cuánto y dónde publican los geomorfólogos mexicanos

La Tabla 1 incluye las 37 revistas en las que se detectó un total de 203 trabajos elaborados por geomorfólogos mexicanos; cuatro de dichas publicaciones son mexicanas y el resto extranjeras. En los casos donde procede, se refiere también el factor de impacto correspondiente (*JCR Science Edition*) y se cuantifica la publicación de los trabajos por decenio, desde los años 1960 hasta la actualidad (2012).

Artículos en publicaciones mexicanas indexadas en el Índice de Revistas Mexicanas de Investigación Científica y Tecnológica (IRMICT) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT)

El IRMICT-CONACYT reconoce la calidad de las revistas científicas y tecnológicas editadas en Mé-

xico. La mayor parte de los artículos en este grupo de revistas han sido publicados en *Investigaciones Geográficas* (revista del Instituto de Geografía de la UNAM; véase www.igeograf.unam.mx). El total de trabajos detectados desde finales de la década de 1960 ha sido de 70. Entre 1969 y 1979 se publicaron diez artículos, durante un lapso incipiente en la madurez en cuanto a la definición de temas y grupos de trabajo. Sin embargo, en esta etapa ya se señalan de manera pionera, algunos temas clave, tales como geomorfología en cuencas y técnicas como la percepción remota y cartografía aplicadas a la detección de cambios en procesos geomorfológicos. Entre 1980 y 1989 se publicaron 14 artículos, en un lapso donde se establecen con claridad líneas y de manera incipiente, grupos, de investigación. En este periodo inician los estudios basados en morfometría, cartografía y geomorfología aplicada a manejo territorial, así como algunos trabajos que revelan interés en aportar de manera original a la geomorfología genética (por ejemplo la asimetría de valles), y que no alcanzan la difusión que merecían. Igualmente, se publican estudios de geoformas a nivel país y fondo marino y se establece con algún énfasis el análisis de cárcavas en el centro de México desde una perspectiva geomorfológica de procesos. Entre 1990 y 1999 se publicaron 27 artículos en donde los nuevos temas incluyeron el uso de sistemas de información geográfica (SIG) y percepción remota (PR) digitales, geomorfología estructural y uso de modelos digitales del terreno, geomorfología aplicada a evaluación de suelos, ecología del paisaje, peligros y regionalización ecológica. Se establece de forma robusta el análisis de procesos fluviales y fluvio-costeros. Entre 2000 y 2012 se publicaron 19 artículos, en los que además de los ya señalados, se abordaron nuevos temas tales como las implicaciones del cambio climático en el ascenso del nivel del mar, sismicidad, cambio de uso del suelo y formulación de unidades ambientales a partir de las unidades geomorfológicas. Se incrementa el énfasis sobre peligros y en particular, sobre diversas modalidades de la remoción en masa.

La *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas* (RMCG) también forma parte del índice CONACYT y fue indexada en 2004 en el *Science Citation Index*. De este modo, los artículos publicados hasta ese

Tabla 1. Publicaciones elaboradas por autores mexicanos o temas de México (geomorfología) en revistas nacionales e internacionales, por década y su factor de impacto (2007)

Publicación/periodo	F.I.	61-70	71-80	81-90	91-00	01-12	Total
<i>Applied Geography</i>	3.3				1		1
<i>Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana</i>	S/FI	3	2			19	24
<i>Boletín del Instituto de Geografía /Investigaciones Geográficas,</i> <i>Boletín del Instituto de Geografía</i>	S/FI	1	9	14	27	19	70
<i>Cadernos Laboratorio Xeoloxico de Laxe</i>	S/FI				2		2
<i>CATENA</i>	1.346				1	2	3
<i>Ciencias Marinas</i>	0.82					1	1
<i>Earth Surface Processes and Landforms</i>	1.917					2	2
<i>Engineering Geology</i>	0.951					1	1
<i>Environmental Management</i>	1.24					1	1
<i>Eurasian Soil Science</i>	0.12					1	1
<i>Forest Ecology and Management</i>	1.579					1	1
<i>Geoarchaeology - an International Journal</i>	0.716				1		1
<i>Geoderma</i>	1.898					1	1
<i>Geofísica Internacional</i>	0.449			1	3	2	6*
<i>Geografiska Annaler</i>	1.109				1		1
<i>Geological Society of America Bulletin</i>	3.354					1	1
<i>Geomorphology</i>	1.854				4	15	19
<i>Holocene</i>	2.343					2	2
<i>Hydrological Processes</i>	1.798				1		1
<i>Journal of Archaeological Science</i>	1.439				2		2
<i>Journal of Coastal Research</i>	0.383				2		2
<i>Journal of Environmental Management</i>	1.446					1	1
<i>Journal of Mountain Science</i>	S/FI					1	1
<i>Journal of Soil and Water Conservation</i>	1.407				1		1
<i>Journal of Vegetation Science</i>	2.251					1	1
<i>Journal of Volcanology and Geothermal Research</i>	1.742					6	6
<i>Landslides</i>	1.625					1	1
<i>Mountain Research and Development</i>	S/FI					2	2
<i>Natural Hazards</i>	1.015					1	1
<i>Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology</i>	2.39				1		1
<i>Permafrost and Periglacial Processes</i>	1.633					1	1
<i>Progress in Physical Geography</i>	2.377				1		1
<i>Quaternary International</i>	1.468				3	3	6
<i>Quaternary Research</i>	2.224					1	1
<i>Radiocarbon</i>	1.164					1	1
<i>Remote Sensing of Environment</i>	3.013				1		1
<i>Revista Mexicana de Ciencias Geológicas</i>	0.586		1	2	6	15	24**
<i>Singapore Journal of Tropical Geography</i>	S/FI					1	1
<i>Tree-ring Research</i>	0.75					1	1
<i>Zeitschrift für Geomorphologie</i>	1.25			1	6	1	8
<i>Total por periodo</i>		4	12	18	64	105	203

* De los cuatro artículos reportados, dos corresponden a la revista una vez que fue incorporada el *Science Citation Index*, en 2008.

** De los 24 artículos reportados, nueve corresponden a la revista una vez que fue incorporada el *Science Citation Index*, en 2004.

año, se incluyen aquí, y el resto, en el apartado correspondiente a revistas de circulación internacional. Hasta 2004 se publicaron 15 artículos en temas relacionados principalmente con geomorfología regional y riesgos. Es decir, no existe una diferencia sustantiva entre los temas publicados en *Investigaciones Geográficas* y en la *RMCG*. Así, en total, se han publicado en ambas revistas 94 artículos desde la década de los años setenta hasta la fecha. Aunque el estar ambas publicaciones incluidas en el índice de Scopus facilita la búsqueda de artículos por palabras clave por parte de investigadores de fuera de México; el número de citas a estos artículos es sustancialmente menor que a los artículos publicados en y citados por publicaciones internacionales. Debe reconocerse que, pese al valor de las publicaciones en las revistas mexicanas, en particular por poner al alcance de estudiantes y tal vez tomadores de decisiones información muy valiosa de interés local y regional, son las publicaciones internacionales las que dan visibilidad a la geomorfología mexicana a ese nivel.

Una tercera revista editada en México es *Geofísica Internacional*, publicada por el Instituto de Geofísica de la UNAM y la Unión Geofísica Mexicana; forma parte del *Science Citation Index* desde 2008. Son solo seis los trabajos identificados en

esta revista elaborados por geomorfólogos mexicanos, el primero publicado en 1985. Por último, en el *Boletín* de la Sociedad Geológica Mexicana, revista también incluida en el IRMICT-CONACYT se identificó un total de 24 trabajos desde 1960, la mayoría publicados en lo que va del presente siglo. De esta manera, los trabajos publicados por geomorfólogos mexicanos en las cuatro revistas nacionales consideradas suman un total de 124.

Artículos en publicaciones indexadas de circulación internacional

Son 88 los artículos publicados en revistas internacionales de 1980 a la actualidad (Tablas 1 y 3). En este rubro destacan *Geomorphology* con 19 artículos; la *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, una vez indexada, con nueve; y luego las siguientes revistas con al menos dos artículos: *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, *Quaternary International*, *Earth Surface Processes and Landforms*, *Zeitschrift. für Geomorphologie*, *Holocene*, *Catena*, *Geofísica Internacional* y *Geoderma*. El resto de los artículos se ha publicado en revistas diversas de las ciencias de la Tierra, marinas y ciencias naturales. Los geógrafos publican fundamentalmente en *Geomorphology*, *Earth Surface Processes and Landforms*, *Catena* y *Geoderma*, mientras que los geólogos lo hacen en *Geomorphology* y *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, aunque ambos grupos publican asiduamente en la *RMCG*.

Del total de artículos, en el 70% el primer autor perteneció a una entidad académica mexicana, lo cual tiene implicaciones en lo que respecta al liderazgo en la investigación de la cual se derivó este artículo. En cuanto a las citas, se recopilaron

Tabla 2. Número de publicaciones (todos los trabajos) por lustro (1965-2012)

Periodo	# de trabajos publicados
61-65	2
66-70	2
71-75	6
76-80	6
+81-85	9
86-90	11
91-96	29
96-00	36
01-05	43
06-10	36
11-12	23
42 años	203

Tabla 3. Número de publicaciones (en revistas extranjeras) por década (1980-2012).

Periodo	# de trabajos publicados
80-90	1
91-00	26
01-12	61
26 años	88

Nota: el primer trabajo en una revista indexada de circulación internacional se publicó en 1990.

aquellos artículos publicados por científicos mexicanos (o que laboran en una institución local) que recibieran diez o más citas. Tres artículos recibieron 43, 42 y 42 citas, respectivamente, en revistas indexadas; en todos los casos, las listas de autores son encabezados por un geomorfólogo mexicano. Un cuarto artículo, en el cual participó otro geomorfólogo mexicano, recibió 40 citas en el área de las geociencias.

UNA INTERPRETACIÓN DEL VALOR DEL ACERVO RECOPIADO

De esta descripción se pueden derivar conclusiones para este trabajo que atañen a los objetivos planteados inicialmente. En primer lugar, destaca la relevancia que han tenido las publicaciones mexicanas, en particular *Investigaciones Geográficas* y la *RMCG*, en especial antes del 2000. Ellas, junto con *Geofísica Internacional*, han contribuido a la difusión de los resultados de la investigación en geomorfología, que, como se señala más abajo, ha sido pionera en varios campos que han cobrado relevancia en los últimos diez años, en particular, aquéllos vinculados con la crisis ambiental y las implicaciones de cambios globales, tales como el climático, o los cambios en el uso del suelo, y los peligros ambientales en un sentido amplio.

En segundo lugar, es importante señalar la tendencia al incremento de las publicaciones, tanto nacionales como, y en particular, las internacionales (Tablas 2 y 3). Se trata de un campo relevante al interior de la geografía física, que destaca en comparación con otras disciplinas geográficas, cuya presencia internacional es sustancialmente menor. Ello sin demérito a contribuir con artículos en español, así como capítulos y algunos libros.

En tercer lugar, los temas de investigación señalados para las publicaciones de circulación nacional no difieren de aquéllos incluidos en las revistas de circulación internacional (Tabla 4). Destaca fundamentalmente la geomorfología aplicada y la cartografía geomorfológica como herramienta (remoción en masa, en primer lugar y comparativamente con menor ocurrencia, los temas de erosión de suelos, aptitud territorial y planeación), así como

los trabajos de geomorfología estructural por parte, principalmente (pero no solo) de colegas del área de las ciencias geológicas. Una buena cantidad de trabajos aborda problemáticas paleoambientales con una perspectiva geomorfológica. Los temas abordados en las publicaciones que se analizan fueron identificados y se refieren en la Tabla 4.

La primera publicación en una revista incorporada en el *Scientific Citation Index* (no mexicana) aparece en 1990 y el número se ha mantenido consistentemente en aumento, lo cual refleja la consolidación de grupos de geomorfólogos en las instituciones académicas mexicanas. De manera preliminar, puede señalarse que el aumento de trabajos publicados en revistas internacionales puede relacionarse, también, con las exigencias de instancias evaluadoras del trabajo de los académicos, que, en el caso de México, han instrumentado políticas enfocadas a la búsqueda de indicadores de calidad y que han visto la publicación en revistas incluidas en el *Science Citation Index* como un parámetro efectivo, particularmente desde mediados de la década de 1980.

Si bien es difícil valorar si los artículos publicados en revistas indexadas en el *Science Citation Index* son pocos o muchos, queda claro, sin embargo, que la tendencia general ha sido publicar más, en general, y más en revistas internacionales. También es relevante el número de citas para algunos artículos, en especial los que cuentan con una cierta antigüedad, al menos diez años, y en uno de ellos publicado en la década de los noventa. Teniendo en cuenta el relativamente pequeño grupo de geomorfólogos en México, esto es meritorio.

Algo que no se revisó específicamente, pero se deriva a partir del conocimiento de la mayor parte de los autores, es que el grueso de las publicaciones ha sido elaborado en dependencias de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) y en dependencias ubicadas en su campus central en Ciudad Universitaria, en la Ciudad de México. En este sentido, puede señalarse que once autores, casi todos académicos de la UNAM, son responsables de poco más del 30% de los trabajos publicados que aquí se analizan. Ello indica la necesidad de descentralizar más la actividad de los geomorfólogos mexicanos. En este caso, puede mencionarse que

Tabla 4. Trabajos por temática publicados en revistas indexadas y no indexadas (un trabajo puede tener más de una temática)

Tema	Revistas indexadas	Revistas no indexadas	Total
Remoción en masa, peligros y riesgos	21	30	51
Cartografía geomorfológica, Geomorfología general y regional	27	9	36
Geomorfología y suelos	12	14	26
Sistemas de información geográfica, percepción remota y modelamiento	13	14	27
Geomorfología costera y marina	11	9	20
Geomorfología estructural	14	8	22
Geomorfología fluvial	14	2	16
Geomorfología, uso del suelo y recursos naturales	6	11	17
Geomorfología volcánica	4	8	12
Paleogeomorfología	5	9	14
Geomorfología glacial	3	9	12
Otros	0	3	3
Geomorfología eólica	1	2	3
Geomorfología, ordenamiento territorial y paisaje	2	0	2
Karst	1	2	3
Geomorfología y arqueología	0	3	3
Total	134	133	267

varios autores, originalmente adscritos a la UNAM, actualmente laboran en diferentes universidades estatales ubicadas fuera de la zona metropolitana de la Ciudad de México. Otro tema importante es que varios geomorfólogos han diversificado sus líneas de investigación y han publicado y han sido citados de manera sustantiva en temas conexos tales como el cambio de uso del suelo, seguramente por su formación complementaria en PR y SIG.

Escapa a los propósitos de este trabajo valorar otras actividades académicas por parte de geomorfólogos mexicanos, por ejemplo, cuántos cursos de geomorfología a nivel pregrado y posgrado han comenzado a impartirse en la última década. Pero debe señalarse que el número de cursos se ha incrementado en dicho periodo, en parte también derivado del incremento de planes de estudio a nivel de licenciatura y posgrado en geografía y ciencias de la Tierra en universidades mexicanas.

¿Ha existido reflexión teórica en las publicaciones de geomorfólogos mexicanos?

Todos los trabajos publicados, en cualquier disciplina, y la geomorfología no es una excepción, deben incorporar un marco teórico como antecedente indispensable para enmarcar el aporte del artículo o capítulo. Esto sin duda ocurre en los trabajos revisados. Sin embargo, llama la atención la escasez de trabajos que formulen algún tipo de reflexión teórica acerca de la labor académica en geomorfología en México. Una excepción es la preocupación de algunos autores por reportar acerca de la historia de la geomorfología mexicana en varias publicaciones (véanse por ejemplo, Bocco y Ortiz, 1990; Bocco, 2007 y 2012; Lugo *et al.*, 1993 y 1998; Palacio y Bocco, 2012). Pero no existen, hasta donde alcanza esta revisión, artículos que valoren la contribución de la investigación geomorfológica al desarrollo de la geografía o la geografía física en particular, mucho menos

a las ciencias ambientales, y menos aún a nivel internacional.

Esta inquietud parece despertar, en especial por iniciativa de geógrafos humanos que invitan a geógrafos físicos, a presentar lineamientos teóricos de su actividad en el marco de eventos académicos de ciencias sociales.⁴ Una posible explicación es que tal vez la reflexión teórica entre los geógrafos físicos sea menor y en todo caso de menor profundidad, al menos en comparación con sus colegas de geografía humana. Una rápida comparación entre las revistas hermanas *Progress in Physical Geography* y *Progress in Human Geography* sirve para fortalecer inicialmente esta presunción. Los trabajos en la primera de ellas suelen revisar temas con mayores connotaciones empíricas, en tanto que la segunda suele ofrecer reflexiones más vinculadas con cuestiones teóricas, aunque en ambos casos se trate de análisis de la práctica científica publicada.

Otra posible causa apunta a la madurez del campo específico, es decir, el de la geomorfología mexicana. Si bien los primeros artículos reseñados datan de finales de la década de 1960 e inicios de la de 1970, hace menos de veinte años que existe una relación con la Asociación Internacional de Geomorfólogos y, por otro lado, no ha existido una continuidad en las aportaciones de sus autores a lo largo de estas cuatro décadas. Si bien existen liderazgos claros, se trata de liderazgos solo en temas específicos y no en el señalamiento de rumbos, en las contribuciones a otros campos disciplinarios más allá de colaboraciones en estudios de caso con científicos de la Tierra, oceanólogos, paleoambientalistas, edafólogos, etc. En muchos casos, incluso, los geomorfólogos han sido pioneros en la apertura de nuevos campos, tales como la cartografía geomorfológica, o el de las implicaciones del cambio climático en el ascenso del nivel del mar y el impacto en la geomorfología costera; o bien en temas de geomorfología genética, tal como el de la

asimetría de valles; o en el análisis de peligros por procesos de remoción en masa. Pero falta la formalización de estos esfuerzos en términos teóricos, en la revisión crítica de la propia práctica, y en la inserción de la misma en patrones mundiales de publicación científica.

La investigación geomorfológica mexicana y la cuestión ambiental

La cuestión ambiental se ha convertido en un tema crucial para múltiples agendas, en particular a partir de la Conferencia de las Naciones Unidas en 1972 en Estocolmo y de la Declaración sobre el Medio Ambiente Humano emanada de la misma. Desde entonces se desencadenó una serie de procesos que dieron lugar a la creación de organizaciones internacionales, conferencias, instituciones académicas y de la sociedad civil y, en especial, a la creación de agendas de política pública a nivel de las naciones. En ese marco se crean los programas de Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA) y para el Desarrollo (PNUD), así como múltiples protocolos, foros y paneles, tales como el Pánel Internacional sobre Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) y el de las Dimensiones Sociales del Cambio Ambiental Global (IHDP por sus siglas en inglés),⁵ entre varios otros.

La investigación geomorfológica no escapó, a nivel mundial, a este influjo ambiental. Desde la década de 1970 se han publicado libros y artículos sobre geomorfología y ambiente, y temas relacionados, tales como geomorfología aplicada y percepción remota y geomorfología (Cooke y Doornkamp, 1974; Hails, 1977; Verstappen, 1983) así como artículos pioneros en revistas tales como *Geoderma*, *Geoforum*, *Landscape and Planning* y *Catena* (véanse detalles en Bocco, 2007). La vinculación con lo ambiental se da, y no puede ser de otra manera, en el ámbito de la geomorfología aplicada, y en particular a partir del uso sistemático de la PR y los SIG como herramientas esenciales. Los temas tienen que ver tanto con procesos, en especial remoción en masa y erosión acelerada por la acción humana, como con las formas, en especial

⁴ El primer autor de este trabajo contribuyó en el Coloquio 2009 del Colegio de Michoacán con una ponencia acerca de la aplicabilidad de geomorfología (disponible por solicitud: Bocco, 2007), y con un capítulo acerca de la relación entre geografía humana y geografía física, con énfasis en la geomorfología (Bocco y Urquijo, 2013:189-204).

⁵ Para mayor información revisar el portal de la Organización de las Naciones Unidas (www.onu.org).

en cuanto al uso de cartografía geomorfológica para planeación ambiental en un sentido amplio.

En la VII Reunión Nacional de Geomorfología, llevada a cabo en Morelia en 2007, fue presentada con algún detalle la aplicabilidad de la así denominada geomorfología aplicada a nivel global y en México (*Ibid.*). El propósito de dicha revisión fue el de establecer qué tanto ha influido la geomorfología aplicada en la toma de decisiones, en diversos ámbitos. Este tema es relevante en términos de los estudios ambientales, ya que la mayor parte de las aplicaciones de la geomorfología se dan en ese ámbito, tal como puede corroborarse en las primeras secciones de este trabajo. Como se indicó en esa sección, los temas, y de alguna manera los conceptos básicos que animaron los enfoques que siguió la geomorfología en y fuera de México, se formularon hacia las décadas de los años 1960 y 1970.

Lo aplicable se relaciona, no solo con la temática muy cercana a lo ambiental, sino con el compromiso institucional e individual de los académicos que viven donde realizan su investigación. De tal forma que pueden ser imputables de aciertos y desaciertos, y en todo caso pueden ser ubicados para colaborar bien en la formulación de política pública ambiental, bien en el apoyo a organizaciones de la sociedad civil preocupadas por la cuestión ambiental, lo que no ocurre con investigadores o consultores foráneos, quienes, una vez finalizada su investigación o consultoría, solo permanecen presentes en los artículos o en los informes. Esto es especialmente importante cuando se manejan enfoques participativos, es decir, investigaciones basadas en el trabajo conjunto con los actores sociales (en general, productores de núcleos rurales) y a partir de su conocimiento local ambiental (del terreno, de la aptitud productiva de sus suelos, y en muchos casos de los peligros o amenazas hidro-climáticas).

En síntesis, y a partir tanto de la revisión bibliográfica, eje de este trabajo, como de lo señalado en esta sección, la geomorfología mexicana acompaña los patrones globales en lo que respecta a la relación con el ambiente y las ciencias ambientales. Los temas son análogos, y están dictados no tanto por la atención a una agenda basada en cuestiones teóricas sino en necesidades de atender problemáticas muy concretas que afectan a un creciente número de

habitantes en zonas urbanas, costeras, volcánicas, sísmicas, de laderas inestables, por señalar temas muy socorridos.

Lo que diferencia a la práctica mexicana de la global tal vez sea la cantidad de artículos publicados a nivel internacional, si bien, como se ha señalado, este número tiende a incrementarse década a década en México. La contraparte es que los geomorfólogos mexicanos han asumido una responsabilidad institucional y social que se manifiesta en la elaboración de proyectos que devienen en artículos que no son aptos para revistas internacionales, dada la problemática local que atienden. Una manera de resolver esta diferencia es intentar ubicar los problemas e investigaciones locales en marcos generales, atendiendo las tendencias de investigación que resulten atractivas para las revistas internacionales; ello sin descuidar la fortaleza en la investigación aplicada tanto en procesos como en formas del terreno en México, así como su difusión a nivel de la docencia de pregrado y posgrado.

¿Es posible un acercamiento a lo ambiental en el marco de la ciencia social?

La última pregunta en este trabajo probablemente sea la más difícil de contestar. En primer lugar no existe evidencia de trabajo publicado por geomorfólogos mexicanos haciendo énfasis en cuestiones sociales, o bien, en colaboración con científicos sociales, respondiendo preguntas formuladas desde y hacia la ciencia social. No obstante, sí existen trabajos realizados por estos especialistas en comunidades rurales, en atención a problemáticas ambientales planteadas por grupos sociales locales (por ejemplo, cuestiones de vulnerabilidad a desastres), pero no se vislumbran derroteros concretos, salvo en la asociación entre geomorfólogos y arqueólogos (Cypher y Ortiz, 1997; Cypher *et al.*, 2008).

Un asunto que parece ser relevante apuntar es la diferencia en alcances entre la práctica de la geomorfología como ciencia de la Tierra, en comparación con una geomorfología aplicada a cuestiones ambientales, como parte de la geografía (una ciencia social). Esta práctica conlleva de hecho el recurso a una de las antiguas tradiciones de la geografía: su preocupación por la relación sociedad-naturaleza, sin por ello perder rigor aca-

démico y en particular, alianza con especialistas en disciplinas cercanas. Así, los geomorfólogos parecen estar genuinamente vinculados, desde el inicio de lo que podríamos considerar la actividad contemporánea, a temas que se han convertido en parte de las agendas globales de organismos internacionales, gobiernos y organizaciones de la sociedad, incluyendo el uso del conocimiento tradicional en comunidades rurales. De este modo, los resultados de la investigación geomorfológica aplicada a temas ambientales dentro y fuera de México se difunden en revistas diversas, tal como ha quedado asentado en la primera parte de este trabajo. Esta diversidad sugiere una actitud permeable que se expresa en departamentos de geografía netamente interdisciplinarios, tanto por su objetivos, como por los científicos que los integran.

Es aún más difícil pronosticar acerca de una futura relación entre geomorfología y ciencias sociales a partir de su inserción en la geografía. Esta es una cuestión sujeta a controversia. Ésta se nutre de dos concepciones opuestas, aunque reconciliables a la hora de desarrollar trabajos concretos. Una concepción apuntaría a trabajar más en términos especializados y enfatizando el estudio de procesos tales como los cambios en el nivel del mar y sus implicaciones en la morfología costera, la remoción en masa, o la erosión acelerada, y en ambos casos su medición y predicción. Otra estaría más interesada en trabajar temas cercanos a la comprensión de la relación entre geoformas y el uso del terreno y su cambio en el tiempo. En ambos casos, la geomorfología cumple un papel fundamental, al punto que sin su contribución, muchas preguntas puedan quedar sin responder, o bien las respuestas podrían adolecer de falta de aplicabilidad.

CONCLUSIONES

Este trabajo tuvo como meta reflexionar desde y sobre la práctica académica de la geomorfología mexicana en su relación con la cuestión ambiental. Por un lado se demuestra que el interés por publicar en revistas internacionales en los temas señalados ha venido incrementándose en el tiempo, ello acompañado por la indexación de dos revistas relevantes

en el tema. Sin embargo, las preocupaciones por vincular la geomorfología aplicada desde una perspectiva más geográfica con las ciencias ambientales en tanto ámbito de la ciencia social aún no cobra la madurez como para ocupar un espacio en artículos publicados fuera de México, cosa que sí ocurre en otros temas tales como el análisis de cambio de uso del suelo. Por otro lado, la geomorfología mexicana ha venido acompañando los patrones de temáticas que se han formulado desde la década de 1970, a partir de la instauración de la problemática ambiental en las agendas internacionales y a nivel de las naciones.

REFERENCIAS

- Bocco V., G. y M. A. Ortiz Pérez (1990), "El desarrollo de la geomorfología en México", *Memorias de la II Reunión Nacional de Geomorfología*, Instituto de Geografía, UNAM, México, p.1.
- Bocco V., G. (2007), "Geomorfología aplicada y la aplicabilidad de la geomorfología en el Tercer Mundo", *Memorias de la VII Reunión Nacional de Geomorfología*, Sociedad Mexicana de Geomorfología, Instituto de Geografía y Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM, Morelia, México (disponible por solicitud gbocco@ciga.unam.mx).
- Bocco V., G. (2012), "Bibliografía acerca de la geomorfología mexicana y la cuestión ambiental", *Memorias de la VIII Reunión Nacional de Geomorfología*, Sociedad Mexicana de Geomorfología, Instituto de Geografía y Centro de Investigaciones en Geografía Ambiental, UNAM/Universidad de Guadalajara, 26-28 de septiembre, Guadalajara, Jal., México, pp.181-211.
- Bocco, G. y P. Urquijo (2013), "La geografía humana en México. Una visión desde la geografía física y vecinos distantes?" en Mendoza Vargas, H. (coord.), *Estudios de la geografía humana de México*, col. Geografía para el siglo XXI, serie Textos universitarios, núm. 13, Instituto de Geografía, UNAM, México, pp. 189-204.
- Cooke, R. U. and J. C. Doornkamp (1974), *Geomorphology in environmental management: an introduction*, Clarendon Press, Oxford.
- Cyphers, A. and M. A. Ortiz Pérez (1997), "Geomorphology and ancient cultural landscapes of southern Veracruz", in Ashler, S. R. (ed.), *Mounds, Modoc, and Mesoamerica: Papers in Honor of Melvin L. Fowler*, Illinois State Museum Scientific Papers Series, Illinois State Museum, Springfield.
- Cyphers, A., T. Murtha, J. Borstein, J. Zurita Noguera, R. Linagómez-Stacy Symonds, G. Jiménez, M. A. Ortiz

- y J. M. Figueroa (2008), “Arqueología digital en la primera capital olmeca, San Lorenzo”, *THULE, Rivista italiana di studi americanistici*, nn 22/25-24/25, aprile/ottobre 2007-2008.
- Gregory, K. J., A. M. Gurnell and G. E. Petts (2002), *Restructuring physical geography*, Trans Inst Br Geogr NS 27 136–154 2002.
- Hails, J. R. (ed.; 1977), *Applied geomorphology: a perspective of the contribution of geomorphology to interdisciplinary studies and environmental management*, Elsevier Scientific Pub. Co., Amsterdam; New York.
- Lugo Hubp, J., M. A. Ortiz Pérez and G. Bocco (1993), “Geomorphology in Mexico”, in Walker, H. J. and W. E. Grabau (eds.), *The evolution of Geomorphology*, J. Wiley & Sons, pp. 283-290.
- Lugo Hubp, J., M. A. Ortiz, G. Bocco y J. L. Palacio (1998), “La geomorfología en México”, *Memorias de la V Reunión Nacional de Geomorfología*, 21 al 25 de septiembre, Facultad de Ciencias, UNAM, México, pp. 19-21.
- Lugo Hubp, J. (2012), *Diccionario Geomorfológico: con equivalentes de los términos de uso más común en alemán, francés, inglés y ruso*, Instituto de Geografía, UNAM, México.
- Palacio Prieto, J. L. and G. Bocco (2013), “Geomorphology in Mexico; trends and themes (1986-2012)”, *Journal of Latinamerican Geography*, University of Texas Press.
- Verstappen, H. Th. (1983), *Applied Geomorphology. Geomorphological Survey for Environmental Development*, Elsevier, Amsterdam.

APÉNDICE: ARTÍCULOS REVISADOS

A. Artículos publicados en el *Boletín del IG e Investigaciones Geográficas* (búsqueda realizada el 18/11/10)

Boletín del Instituto de Geografía, número 2, 1969

1. “Algunas consideraciones geomorfológicas de la cuenca del río de la Magdalena” [pp. 89-108]
Jorge F. Cervantes Borja

Boletín del Instituto de Geografía, número 3, 1973

2. “Carta geomorfológica de la región costera de los Tuxtlas, estado de Veracruz” [pp. 23-28]
Atlántida Coll
3. “Aspectos de morfología litoral en México” [pp. 197-199]
Atlántida Coll

Boletín del Instituto de Geografía, número 4, 1973

4. “El relieve kárstico del Valle de Bravo, Estado de México” [pp. 87-94]
Alberto López Santoyo

Boletín del Instituto de Geografía, número 5, 1974

5. “Análisis geomorfológico preliminar del sector Magdalena Jicotlán-Tepelmeme de Morelos (cuenca superior del río Xiquila, Mixteca de Cárdenas, Oaxaca)” [pp. 109-116]
Jorge F. Cervantes y Rubén López Recéndez
6. “Modificaciones del método de Storie por el método geomorfológico” [pp. 117-130]
Jorge F. Cervantes Borja

Boletín del Instituto de Geografía, número 7, 1975

7. “Estructura y funcionamiento de la sección de geomorfología del Instituto de Geografía de la UNAM, 1965-1977” [pp. 121-130]
Jorge F. Cervantes Borja

Boletín del Instituto de Geografía, número 8, 1977

8. “Programa para obtener tablas de valores de pendiente del terreno usando mapas topográficos” [pp. 7-24]
Alberto López Santoyo
9. “Estudio geomorfológico del glacis de Buenavista, estado de Morelos” [pp. 25-40]
Mario A. Ortiz Pérez

Boletín del Instituto de Geografía, número 9, 1979

10. “Fotointerpretación geomorfológica del curso bajo del río Grande de Santiago, Nayarit” [pp. 65-92]
Mario A. Ortiz Pérez

Boletín del Instituto de Geografía, número 10, 1980

11. “La disección del relieve en el sur de la cuenca de México y porciones adyacentes” [pp. 55-64]
José Lugo Hubp y Víctor M. Martínez Luna

Boletín del Instituto de Geografía, número 11, 1981

12. “La disección del relieve en la porción Centro Oriental del Sistema Volcánico Transversal” [pp. 7-20]
José Lugo Hubp, Juan Robles Padilla, Alicia Eternod Aguilar y Víctor Ortuño Ramírez

Boletín del Instituto de Geografía, número 12, 1982

13. “La geomorfología moderna y su importancia en los estudios del relieve mexicano” [pp. 7-18]
José Lugo Hubp

Boletín del Instituto de Geografía, número 13, 1983

14. “Geomorfología de la región de Cuernavaca-Tenancingo-Ixtapan de la Sal, en los estados de Morelos y México” [pp. 105-130]
José Luis Palacio Prieto

Boletín del Instituto de Geografía, número 14, 1984

15. “Cartografía geomorfológica de El Bajío y porciones adyacentes, 1:250 000” [pp. 9-42]
Gerardo Bocco V.
16. “Cambio ambiental del Cuaternario tardío en depósitos lacustres en la cuenca de Zacapu, Michoacán. Reconstrucción preliminar” [pp. 127-152]
Sarah E. Metcalfe y S. P. Harrison

Boletín del Instituto de Geografía, número 15, 1985

17. “Morfoestructuras del fondo oceánico mexicano” [pp. 9-39]
José Lugo Hubp

Boletín del Instituto de Geografía, número 16, 1986

18. “Geomorfología aplicada al reordenamiento de las actividades turísticas en el ejido San Cristóbal Tolanongo, Hidalgo” [pp. 33-60]
José Luis Palacio P. y colaboradores

Boletín del Instituto de Geografía, número 17, 1987

19. “Los cambios de nivel base como mecanismo morfogenético de la asimetría de valles” [pp. 9-44]
Mario A. Ortiz Pérez

Boletín del Instituto de Geografía, número 18, 1988

20. “Destrucción de tierras en el flanco oriental del Nevado de Toluca, el caso de la cuenca del arroyo El Zaguán” [pp. 9-30]
José Luis Palacio Prieto

Boletín del Instituto de Geografía, número 19, 1989

21. “Cartografía geomorfológica y análisis morfométrico para estudios de erosión acelerada, estudio

de caso en la cuenca del río Tlalpujahua, México” [pp. 39-54]

Gerardo Bocco V.

22. “El inventario de erosión antrópica: acarcavamientos en la cuenca del río Tlalpujahua, México” [pp. 55-68]
Gerardo Bocco V.

Boletín del Instituto de Geografía, número 20, 1989

23. “Análisis estadístico de datos hidrometeorológicos en estudios de erosión acelerada. Un estudio de caso en la cuenca del río Tlalpujahua, México” [pp. 9-28]
Gerardo Bocco V.

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 21, 1990

24. “Mapa geomorfológico del occidente de la cuenca de México” [pp. 1-19]
José Lugo Hubp
25. “Determinación de áreas de erosión potencial en cárcavas: un ejemplo en el centro de México” [pp. 45-55]
José Luis Palacio Prieto

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 22, 1991

26. “Erosión en cárcavas en el sistema volcánico trans-mexicano. Un modelo utilizando percepción remota, sistemas de información geográfica y análisis geomorfológico” [pp. 1-24]
Gerardo Bocco V., José Luis Palacio P. y Carlos R. Valenzuela
27. “Glaciaciones del cuaternario tardío en el volcán Téyotl, Sierra Nevada” [pp. 25-45]
Lorenzo Vázquez Selem

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 23, 1991

28. “Evaluación geomorfológica estructural a través de modelos sombreados y pares estereoscópicos generados a partir de modelos digitales de terreno” [pp. 89-101]
José Luis Palacio P., Jorge López Blanco y Mario A. Ortiz Pérez

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 24, 1992

29. “Simulación de la degradación por erosión que se observa en los conos de escoria” [pp. 7-15]
Alberto López Santoyo

30. "La densidad de drenaje del Valle de La Paz-El Carrizal, Baja California Sur y su relación con la recarga de los sistemas acuíferos" [pp. 17-30]
Emigdio Z. Flores, Héctor J. García, Ramón Pimentel H. y José A. Pérez V.

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 28, 1994

31. "Estilos geotectónicos bidimensionales y tridimensionales interbloques: una nueva categoría neotectónica para la determinación de morfoestructuras montañosas" [pp. 9-32]
José Ramón Hernández, Mario A. Ortiz, Antonio R. Magaz, Jorge L. Díaz y José Juan Zamorano

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 29, 1994

32. "Modificaciones de la trayectoria meándrica en el curso bajo del río Grande de Santiago, Nayarit, México" [pp. 9-23]
Mario A. Ortiz Pérez y María de Lourdes Romo Aguilar

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 31, 1995

33. "Regionalización morfoestructural de la Sierra Madre del Sur, México" [pp. 45-67]
José R. Hernández Santana, Mario A. Ortiz Pérez y José J. Zamorano Orozco

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número especial 3, 1995

34. "Clasificación morfoestructural (tipológica) y morfotectónica (regional) del relieve oriental cubano: modelo insular de transición interplacas" [pp. 13-36]
José R. Hernández Santana, Antonio R. Magaz García, Mario A. Ortiz Pérez y José Juan Zamorano Orozco
35. "Influencia de la geomorfología en la evaluación de suelos de dunas costeras en Veracruz, México" [pp. 37-52]
Daniel Geïssert y Didier Dubroeuq
36. "Efecto de la estructura jerárquica del relieve en la distribución de las características físicas de los suelos en una cuenca tropical estacional mexicana" [pp. 53-76]
Leopoldo Galicia, Felipe García Oliva y Jorge López Blanco
37. "Cuantificación del crecimiento de las áreas erosionadas en cabeceras de cárcavas procesando imágenes de video" [pp. 77-100]
Jorge López Blanco y José Luis Palacio Prieto

38. "Influencia de la evolución de una pendiente de piedemonte en una vegetación de cardonal de *Pachycereus pringlei* en Baja California Sur, México" [pp. 101-114]

Alfonso Valiente, Patricia Dávila, R. J. Ortega, M. C. Arizmendi, J. L. León, A. Breceda y J. Cancino

39. "El relieve como factor limitante del crecimiento de Guadalajara y de la presencia de algunos peligros" [pp. 115-128]

Luis Valdivia Ornelas y Carlos Suárez Plascencia

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número especial 4, 1996

40. "Aplicación de un SIG para la caracterización morfológica y la delimitación de unidades de ladera de una cuenca tropical estacional en Chamela, Jalisco, México" [pp. 39-62]

Jorge López Blanco, Leopoldo Galicia Sarmiento y Felipe García Oliva

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 34, 1997

41. "Análisis geoecosistémico de la cuenca del río Temascaltepec, Estado de México" [pp. 9-52]

Lilia de Lourdes Manzo Delgado y José López García

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 38, 1999

42. "Derrumbes, deslizamientos y expansión lateral del suelo provocados por la sismicidad en el graben de Cuauhtepc: región sur de la Sierra de Guadalupe en la Ciudad de México" [pp. 15-30]

Oscar Fraustro Martínez

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 39, 1999

43. "Escenarios de vulnerabilidad por ascenso del nivel del mar en la costa mexicana del Golfo de México y el Mar Caribe" [pp. 68-81]

Mario Arturo Ortiz Pérez y Ana Patricia Méndez Linares

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 40, 1999

44. "La regionalización geomorfológica como una alternativa de regionalización ecológica en México. El caso de Michoacán de Ocampo" [pp. 7-32]

Gerardo Bocco, Manuel E. Mendoza, Alejandro Velázquez y Alejandro Torres

45. "Regionalización geomorfológica del estado de Veracruz" [pp. 23-47]
Daniel Geissert Kientz
46. "Cambios morfológicos costeros en Isla del Carmen, Campeche, por el paso del huracán "Roxanne"" [pp. 48-57]
José Luis Palacio Prieto, Mario Arturo Ortiz Pérez y Arturo Garrido Pérez
47. "Evidencia documental de los cambios de la línea de costa por sedimentación rápida en la bahía de Matanchén, Nayarit, México" [pp. 58-70]
Mario Arturo Ortiz Pérez y Azucena Pérez Vega

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 41, 2000

48. "Landslides: ¿deslizamientos o movimientos del terreno? Definición, clasificaciones y terminología" [pp. 7-25]
Irasema Alcántara Ayala
49. "Meseta de Boniato y Graben de Santiago de Cuba: un enfoque geomorfológico de su desarrollo morfoestructural" [pp. 26-45]
José Juan Zamorano Orozco, Mario Arturo Ortiz Pérez, María Teresa Ramírez Herrera y José Ramón Hernández Santana
50. "Componentes naturales y de uso del suelo vulnerables a las variaciones del nivel del mar en la costa atlántica de México" [pp. 46-61]
Mario Arturo Ortiz Pérez y Ana Patricia Méndez Linares

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 43, 2000

51. "Caracterización geomorfológica del talud y la plataforma continentales de Campeche-Yucatán, México" [pp. 7-31]
Manuel Mendoza y Mario Arturo Ortiz Pérez
52. "Efectos del sismo (7.0 MW) del 15 del junio de 1999 en Puebla y estados vecinos" [pp. 32-41]
Teresa Ramírez Herrera y José Lugo Hubp

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 45, 2001

53. "Riesgo de inundación en la llanura fluvial del curso bajo del río San Pedro, Nayarit" [pp. 77-23]
María de Lourdes Romo y Mario Arturo Ortiz Pérez

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 46, 2001

54. "Detección de cambios en la morfología litoral de Punta Zacatal y parte occidental de Isla del Carmen,

Campeche, mediante el análisis multitemporal de imágenes de satélite" [pp. 7-14]
Gerardo Palacio Aponte

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 48, 2002

55. "Reconocimiento geomorfológico e hidrográfico de la Reserva de la Biosfera Calakmul, México" [pp. 7-23]
Gerardo García Gil, José Luis Palacio Prieto y Mario Arturo Ortiz Pérez
56. "Consideraciones geomorfológicas sobre la Sierra Madre Occidental en el norte de Jalisco, México" [pp. 44-75]
Rosier Omar Barrera
57. "Tepetates del glacis de Buenavista, Morelos: interacción de procesos geomorfológicos y pedogenéticos" [pp. 76-89]
Guadalupe Escamilla Sarabia, Elizabeth Solleiro Rebolledo, Sergey Sedov y Jorge Gama Castro
58. "Cambio de la cubierta vegetal y vulnerabilidad a la inundación en el curso bajo del río Papaloapan, Veracruz" [pp. 90-105]
Azucena Pérez Vega y Mario Arturo Ortiz Pérez

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 49, 2002

59. "Cartografía morfogenética e identificación de procesos de ladera en Teziutlán, Puebla" [pp. 7-26]
Pablo Flores Lorenzo e Irasema Alcántara Ayala

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 53, 2004

60. "Procesos de remoción en masa y riesgos asociados en Zacapoxtla, Puebla" [pp. 7-26]
Roberto Carlos Borja Baeza e Irasema Alcántara Ayala

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 55, 2004

61. "Riesgos por inundación asociados a eventos de precipitación extraordinaria en el curso bajo del río Tecolutla, Veracruz" [pp. 23-45]
Ricardo Javier Garnica Peña e Irasema Alcántara Ayala

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 56, 2005

62. "Análisis morfoestructural de las cuencas hidrográficas de los ríos Sabana y Papagayo (tercio medio-inferior), estado de Guerrero, México" [pp. 7-25]

José Ramón Hernández Santana y Mario Arturo Ortiz Pérez

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 58, 2005

63. "Caracterización de las unidades ambientales biofísicas del Glacis de Buenavista, Morelos, mediante la aplicación del enfoque geomorfológico morfogenético" [pp. 34-53]
Fidel Martínez García y Jorge López Blanco

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 60, 2006

64. "Caracterización de unidades biofísicas a partir de indicadores ambientales en Milpa Alta, centro de México" [pp. 46-61]
María de Lourdes Rodríguez Gamiño y Jorge López Blanco

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 61, 2006

65. "Formación y consolidación de las morfoestructuras septentrionales de la región central del archipiélago cubano y su geodinámica reciente" [pp. 7-23]
Antonio Rafael Magaz García, José Ramón Hernández Santana, Jorge Luis Díaz Díaz e Idania Hernández Guerrero

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 65, 2008

66. "Morfofodinámica de la línea de costa del estado de Tabasco, México: tendencias desde la segunda mitad del siglo XX hasta el presente" [pp. 7-21]
José Ramón Hernández Santana, Mario Arturo Ortiz Pérez, Ana Patricia Méndez Linares y Lilia Gama Campillo

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 66, 2008

67. "Procesos de remoción en masa en México: hacia una propuesta de elaboración de un inventario nacional" [pp. 47-64]
Irasema Alcántara Ayala y Fran Giselle Murillo García

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 68, 2009

68. "Análisis morfoestructural del estado de Oaxaca, México: un enfoque de clasificación tipológica del relieve" [pp. 7-24]
José Ramón Hernández Santana, Mario Arturo Ortiz Pérez y Manuel Figueroa Mah Eng
69. "Formación y morfogénesis del relieve del extremo noroccidental del estado de Chiapas, México" [pp. 25-40]
José Ramón Hernández Santana, Manuel Bollo Marent, Ana Patricia Méndez Linares y José Manuel Figueroa Mah Eng

Investigaciones Geográficas, Boletín del Instituto de Geografía, número 69, 2009

70. "Influencia del relieve en las propiedades de un suelo afectado por incendio en el volcán El Pelado, Centro de México" [pp. 7-20]
Carlos Alejandro Pérez García, Jorge López Blanco y Gilberto Vela Correa
71. "Regionalización ecológica de la llanura costera norte de Nayarit, México" [pp. 21-32]
Areli González García Sancho, José Irán Bojórquez Serrano, Oyolsi Nájera González, Juan Diego García Paredes, Alberto Madueño Molina y Fernando Flores Vilchez

B. Revista Mexicana de Ciencias Geológicas (hasta volumen 10: Revista del Instituto de Geología)

<http://satori.geociencias.unam.mx/> (palabras clave: geomorfología, formas del terreno, relieve, inestabilidad, remoción en masa, erosión), búsqueda realizada el 03/12/10, indexada en 2004.

1. "Estudio geomorfológico de la bahía y de la playa de Santiago en Manzanillo, Colima"
M. Lancin y A. Carranza E., 1976, 10(2):42-65.
2. "Geomorfología y génesis de las flechas litorales del Canal del Infiernillo, estado de Sonora"
Monique Lancen, 1985, 6(1):52-72.
3. "Geomorfología de la sierra de Guadalupe (al norte de la ciudad de México) y su relación con peligros naturales"
José Lugo-Hubp y Araceli Salinas-Montes, 1996, 13(2):240-261.
4. "Geomorfología de la sierra de Santa Catarina, D. F., México"

- José Lugo-Hubp, Federico Mooser, Azucena Pérez-Vega y Juan Zamorano-Orozco, 1994, 11(1):43-52.
5. "Geomorfología kárstica de la región de Galeana, estado de Nuevo León"
Rafael Huízar-Álvarez y Oralia Oropeza-Orozco, 1989, 8(1):71-83.
 6. "Rasgos geomorfológicos mayores de la península de Yucatán"
José Lugo-Hubp, José Fernando Aceves-Quesado y Ramón Espinosa-Pereño, 1992, 10(2):143-150.
 7. "Interpretación estructural de los rasgos geomorfológicos principales de la Sierra de Guanajuato"
Ángel Francisco Nieto-Samaniego, Juan Esteban García-Dobargones Bueno y Ana Loura Aguirre-Maese, 1992, 10(1):1-5.
 8. "Relieve, litología y riesgos en la zona urbana de la Delegación Álvaro Obregón, Distrito Federal, México"
José Lugo-Hubp, Maricarmen Cordero-Estrada y José Juan Zamorano-Orozco, 1995, 12(1):52-67.
 9. "Los conceptos geomorfológicos en la obra de Ezequiel Ordóñez"
José Lugo-Hubp, 2001, 18(1):89-102.
 10. "Mapeo geomorfológico analítico de la porción central de la Cuenca de México: unidades morfogenéticas a escala 1:100,000"
Guadalupe Tapia-Varela y Jorge López-Blanco, 2002, 19(1):50-65.
 11. "Índice de susceptibilidad a movimientos del terreno y su aplicación en una región semiárida"
Irasema Alcántara-Ayala, 2000, 17(1):66-75.
 12. "Fenómenos de remoción en masa en el poblado de Zapotitlán de Méndez, Puebla: relación entre litología y tipo de movimiento"
Lucía Capra, José Lugo-Hubp y Norma Dávila-Hernández, 2003, 20(2):95-106.
 13. "Análisis geomecánico de la inestabilidad del escarpe La Paloma, en la Ciudad de Morelia, Michoacán, México"
Eleazar Arreygue-Rocha, Víctor Hugo Garduño-Monroy, Paolo Canuti, Nicola Casaglie, Alberto Iotti y Sergio Chiesa, 2002, 19(2):91-106.
 14. "A normalized difference lahar index base on Terra/Aster and Spot 5 images: an application at Colima Volcano, Mexico"
N. Dávila, J. Lira, L. Capra y F. Zucca, 2001, 28(3):623-637.
 15. "Depósito de avalancha de escombros del volcán Temascalcingo en el graben de Acambay, Estado de México",
J. Roldán, G. de J. y J. L. Rodríguez, 2001, 28(1):118-131.
- C. Boletín de la Sociedad Geológica Mexicana, tercera y cuarta épocas**
- (<http://boletinsgm.igeolcu.unam.mx>)
1. (1961), "Provincias fisiográficas de México", *Manuel Jr. Alvarez*, vol. 24, núm. 2.
 2. (1963), "Sedimentos e historia de la costa de Nayarit, México", *J. R. Curray y D. G. Moore*, vol. 26, núm. 2.
 3. (1969), "Procesos costeros y sedimentos recientes de la plataforma continental al sur de la Bahía de Campeche", *A. Tañez-Correa*, vol. 32, núm. 2.
 4. (1973), "Investigaciones geomorfológicas en la región cársica del norte de San Luis Potosí y sur de Nuevo León", *G. Wenzens*, vol. 34, núm. 1-2.
 5. (1980), "Análisis geomorfológico estructural del conjunto montañoso de cabo Corrientes, Jalisco", *J. Lugo y M. A. Ortiz Pérez*, vol. 41, núm. 1-2.
 6. (2005), "Geología e historia eruptiva de algunos de los grandes volcanes activos de México", *J. L. Macías*, vol. 57, núm. 3.
 7. (2006), "Estudio tectónico y análisis de los problemas de remoción en masa y obras de mitigación del parque Francisco Zarco (Oculusen), Morelia (Michoacán, México)", *A. Pola-Villaseñor, V. H. Garduño-Monroy y V. M. Hernández-M.*, vol. 58, núm. 2, pp. 183-193.
 8. (2006), "Mapa inventario de deslizamientos de tierra en la Sierra de Guadalupe, norte de la Cuenca de México", *A. García-Palomo, V. Carlos-Valerio, C. López-Miguel, A. Galván-García y A. Concha-Dimas*, vol. 58, núm. 2, pp. 195-204.
 9. (2006), "La importancia de la geología en el estudio de los procesos de remoción en masa: el caso de Totomoxtla, Sierra Norte de Puebla, México, Northern Puebla Range, Mexico", *L. Capra, J. Lugo-Hubp y J. J. Zamorano-Orozco*, vol. 58, núm. 2, pp. 205-214.
 10. (2007), "Estudio geológico para entender los procesos de remoción en masa en la región de Zacapoaxtla, Puebla, México", *V. M. Hernández-M, V. H. Garduño-Monroy e I. Alcántara-Ayala*, vol. 58, núm. 2, pp. 147-162.
 11. "Geología y procesos de remoción en masa asociados a un domo volcánico tipo coulee, Cerro el Tenayo, Tlanepantla, Estado de México", *V. Carlos-Valerio, A. García-Palomo, C. López-Miguel y A. H. Galván-García*, vol. 59, núm. 2, pp. 183-201.
 12. "Análisis de la vulnerabilidad por los deslizamientos en masa, Caso Tlacuitlapa, Guerrero", *R. Pérez-Gutiérrez*, vol. 58, núm. 2, pp. 171-181.
 13. (2007), "Obtención del relieve digital mediante proyección de luz estructurada en modelos analógicos de extensión", *M. Cerca, B. Barrientos-García, J. García-Márquez y C. Hernández-Bernal*, vol. 59, núm. 1, pp. 101-113.

14. (2010), "Registro sedimentario de los últimos ca. 17000 años del lago de Zirahuén, Michoacán, México", *G. Vázquez, B. Ortega, S. J. Davies y B. Aston*, vol. 62, núm. 3, pp. 325-343.
15. (2010), "Paleosuelos y tepetates del Glació de Buenavista (México): testigos de eventos climáticos de la transición Pleistoceno-Holoceno", *J. Díaz-Ortega, E. Solleiro-Rebolledo, S. Sedov y H. Cabadas*, vol. 62, núm. 3, pp. 469-486.
16. (2011), "Aplicación de DInSAR en los estudios de subsidencia en el Valle de Mexicali", *O. Sarychikhina, E. Glowacka, F. Suárez-Vidal, R. Mellors y J. Ramírez-Hernández*, vol. 63, núm. 1, pp. 1-13.
17. (2011), "El deslizamiento de ladera de noviembre 2007 y generación de una presa natural en el río Grijalva, Chiapas, México", *A. Hinojosa-Corona, V. M. Rodríguez-Moreno, L. Munguía-Orozco y O. Meillón-Menchaca*, vol. 63, núm.1, pp. 15-38.
18. (2011), "Subsidencia y sus mapas de peligro. Un ejemplo en el area nororiental de la zona metropolitana de la Ciudad de México", *E. Cabral-Cano, O. Díaz-Molina y H. Delgado Granados*, vol. 63, núm. 1, pp. 53-60.
19. (2011), "Visualizador Web de información cartográfica de amenazas naturales", *M. M. Campos-Vargas, A. Toscana-Aparicio, J. F. Monroy-Gaytán y H. A. Reyes-López*, vol. 63, núm. 1, pp. 71-82.
20. (2011), "Evaluación de imágenes MODIS para la cartografía de la cobertura del suelo en una región altamente diversa de México", *T. J. García-Mora y J.-F. Mas*, vol. 63, núm. 1, pp. 83-94.
21. (2011), "Imágenes Landsat TM Y modelo digital de elevación para la identificación de lineamientos y mapeo litológico en Punta Mita (México)", *T. Fernández de la Vega-Márquez y R. M. Prol-Ledesma*, vol. 63, núm. 1, pp. 109-118.
22. (2011), "Estado actual del conocimiento, clasificación propuesta de inclusión del término knickpoint en el léxico geológico-geomorfológico en español", *M. Castillo y J. Lugo-Hubp*, vol. 63, núm. 2, pp. 353-364.
23. (2012), "Detección mediante sensores remotos de hallazgos potenciales en un sistema prehispánico de terrazas agrícolas domésticas en el Cerro San Lucas, Teotihuacan, México", *J. Pérez-Pérez, E. McClung de Tapia, L. Barba-Pingarrón, J.E. Gama-Castro y A. Peralta-Higuera*, vol. 64, núm. 1.
24. (2012), "Tasas de erosión e índices geomorfológicos en tres cuencas costeras al sur de la península de Baja California, México", *J. O. Navarro Lozano, E. Nava Sánchez, E. Troyo Dieguez y J. L. Cadena Zamudio*, vol. 64, núm. 2, pp. 229-241.

D. Búsqueda en Scirus geomorphology mexico not new mexico 03122010, maas movments mexico not new mexico 031210. Buscador de Scopus (búsqueda realizada el 06/12/10. Búsqueda en ISI web of science, por autor, septiembre 2012, M. Mendoza)

1990-1999

1. (1991), G. Bocco, "Gully erosion-processes and models", *Progress in Physical Geography*, volume: 15, Issue: 4 pages:392-406. Times Cited: 42 (from Web of Science)
2. (1992), G. Bocco y F. Gracia Oliva, "Gully erosion studies in Mexico", *Journal of Soil and Water Conservation*, volume: 47, Issue: 5 pages:365-367, sep.oct.
3. (1993), G. Bocco, "Gully initiation in Quaternary volcanic environments under temperate subhumid seasonal climates", *CATENA*, volume: 20, Issue: 5 pages:495-513.
4. (1994), K. Heine, "The late-glacial moraine sequences in Mexico: is the evidence for the Younger Dryas event?", *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology*, 112(1-2), p. 113, Nov., doi:10.1016/0031-0182(94)90136-8.
5. (1994), M. Inbar, J. Lugo Hubp y L. V. Ruiz, "The geomorphological evolution of the Paricutin cone and lava flows, Mexico, 1943-1990", *Geomorphology*, 9(1), pp. 57-76.
6. (1995), López-Blanco, J. y L. Villers-Ruiz, "Delineating boundaries of environmental units for land management using a geomorphological approach and GIS: A study in Baja California, Mexico", *Remote Sensing of Environment*, 53(2), pp. 109-117.
7. (1996), J. Lugo-Hubp y C. Córdova, "The geomorphological map of Mexico at scale 1:4 000 000", *Zeitschrift fur Geomorphologie*, Supplementband, 103, pp. 313-322.
8. (1996), G. Parrilla y J. J. Zamorano, "Analysis of the debris flow on the northern slope of Pico de Orizaba (Mexico) [Análisis de und flujo de depositos (debrisflow) en la ladera norte del Pico de Orizaba (Mexico)]", *Cadernos Laboratorio Xeoloxico de Laxe*, 21, pp. 337-347.
9. (1996), M. T. García Arizaga, J. Lugo Hubp y D. Palacios, "The filling of the valley by slope processes: the origin of the fertile plain of Metztitlan (Mexico) [La obturación de valles por procesos de ladera: el origen de la vega de Metztitlan (Mexico)]", *Cadernos Laboratorio Xeoloxico de Laxe*, 21, pp. 325-335.
10. (1997), J. F. Cervantes Borja, M. Meza Sánchez y G. Alfaro Sánchez, "Sedimentological characterization of palaeo-soils in the northern part of the Basin of

- Mexico", *Quaternary International*, 43-44, p.75, Jan., doi:10.1016/S1040-6182(97)00023-2.
11. (1997), C. E. Córdova y J. R. Parsons, "Geoarchaeology of an aztec dispersed village on the texcoco piedmont of central Mexico", *Geoarchaeology - An International Journal*, 12(3), pp. 177-210.
 12. (1997), N. B. Grimm, A. Chacón, C. N. Dahm, S. W. Hostetler, O. T. Lind, P. L. Starkweather y W. W. Wurtsbaugh, "Sensitivity of aquatic ecosystems to climatic and anthropogenic changes: The basin and range, American Southwest and Mexico", *Hydrological Processes*, 11(8), pp. 1023-1041.
 13. (1997), M. A. Ruiz Martínez y J. Werner, "Research into the Quaternary sediments and climatic variations in NE Mexico", *Quaternary International*, 43-44, pp. 145-151.
 14. (1997), L. Vazquez Selem, "Late quaternary glaciations of Teyotl volcano, Central Mexico", *Quaternary International*, volume: 43-4, pp. 67-73.
 15. (1998), J. B. Thornes e I. Alcántara-Ayala, "Modelling mass failure in a Mediterranean mountain environment: climatic, geological, topographical and erosional controls", *Geomorphology*, volume 24, Issue 1, July, pp. 87-100.
 16. (1998), R. Lizarraga-Arciniega y D. W. Fischer, "Coastal erosion along the Todos Santos Bay, Ensenada, Baja California, Mexico: An overview", *Journal of Coastal Research*, 14(4), pp. 1231-1241.
- 2000-2009**
1. (1999), M. T. Ramírez-Herrera y J. Urrutia-Fucugauchi, "Morphotectonic zones along the coast of the Pacific continental margin, southern Mexico", *Geomorphology*, 28(3-4):237-250.
 2. (1999), J. O. Campos-Enriquez, J. Ortega-Ramírez, D. Alatríste-Vilchis, R. Cruz-Gática y E. Cabral-Cano, "Relationship between extensional tectonic style and the paleoclimatic elements at Laguna El Fresnal, Chihuahua Desert, Mexico", *Geomorphology*, 28(1-2):75-94.
 3. (2000), J. M. Murillo de Nava y D. S. Gorsline, "Holocene and modern dune morphology for the Magdalena Coastal Plain and islands, Baja California Sur, Mexico", *Journal of Coastal Research*, 16(3):915-925.
 4. (2001), J. Roldán, G. de J. Aguirre y J. L. Rodríguez, "Depósito de avalancha de escombros del volcán Temascalcingo en el graben de Acambay, Estado de México", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 28(1):118-131.
 5. (2001), D. Palacios, J. J. Zamorano y A. Gómez, "The impact of present lahar on the geomorphologic evolution of proglacial gorges: Popocatepetl Mexico", *Geomorphology*, 37(1-2), pp. 15-42.
 6. (2001), G. Bocco, M. Mendoza y A. Velázquez, "Remote sensing and GIS-based regional geomorphological mapping- A tool for land use planning in developing countries", *Geomorphology*, 39(3-4):211-219.
 7. (2001), F. Anguita, S. P. Verma, A. Márquez, M. Vasconcelos-F., I. López y A. Laurieta, "Circular features in the Trans-Mexican Volcanic Belt", *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 107(4):265-274.
 8. (2001), N. Dávila, J. Lira, L. Capra y F. Zucca, "A normalized difference lahar index base on Terra/Aster and Spot 5 images: an application at Colima Volcano, Mexico", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 28(3):623-637.
 9. (2002), J. J. Zamorano-Orozco, L. M. Tanarro-García, J. Lugo-Hubp y G. Sánchez-Rubio, "Evolución geológica y geomorfología del complejo dómico Los Pitos, norte de la Cuenca de México", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 19(1):66-79.
 10. (2002), G. Tapia-Varela y J. López-Blanco, "Mapeo geomorfológico analítico de la porción central de la Cuenca de México: unidades morfogénicas a escala 1:100,000", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 19(1):50-65.
 11. (2002), I. Alcántara-Ayala, "Geomorphology, natural hazards, vulnerability and prevention of natural disasters in developing countries", *Geomorphology*, volume: 47 Issue: 2-4 pages:107-124 2002. Times Cited:43 (from Web of Science).
 12. (2003), J. L. Arce, J. L. Macías y L. Vázquez-Selem, "The 10.5 kaPlinian eruption of Nevado de Toluca volcano, Mexico: Stratigraphy and hazard implications", *Geological Society of America Bulletin*, volume: 115, Issue: 2 pages:230-248. Times Cited:40 (from Web of Science).
 13. (2003), L. Villers-Ruiz, I. Trejo-Vázquez y J. López-Blanco, "Dry vegetation in relation to the physical environment in the Baja California Peninsula, Mexico", *Journal of Vegetation Science*, 14(4):517-524.
 14. (2003), D. R. Montgomery y J. López-Blanco, "Post-Oligocene river incision, southern Sierra Madre Occidental, Mexico", *Geomorphology*, 55(1-4):235-247.
 15. (2003), L. Capra, J. Lugo-Hubp y L. Borselli, "Mass movements in tropical volcanic terrains: The case of Teziutlán (Mexico)", *Engineering Geology*, 69(3-4):359-379.
 16. (2004), Max Suter, "A neotectonic-geomorphologic investigation of the prehistoric rock avalanche damming Laguna de Metztitlán (Hidalgo State, east-central Mexico) [Una investigación neotectónica-geomorfológica de la avalancha de rocas prehistórica que embalsa la Laguna de Metztitlán]", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 21(3):397-411.

17. (2004), E. Szyndkaruk, V. H. Garduño-Monroy y G. Bocco, "Active fault systems and tectono-topographic configuration of the central Trans-Mexican Volcanic Belt", *Geomorphology*, 61(1-2):111-126.
18. (2004), I. Alcántara-Ayala, M. López-Mendoza, G. Melgarejo-Palafox, R. C. Borja-Baeza y R. Acevedo-Zarate, "Natural hazards and risk communication strategies among indigenous communities - Shedding light on accessibility in Mexico's mountains", *Mountain Research and Development*, volume: 24, Issue: 4 pages:298-302.
19. (2004), M. Suter, "A neotectonic-geomorphologic investigation of the prehistoric rock avalanche damming Laguna de Metztitlán (Hidalgo State, east-central Mexico)", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 21(3):397-411.
20. (2004), I. Alcántara-Ayala, "Flowing mountains in Mexico - incorporating local knowledge and initiatives to confront disaster and promote prevention", *Mountain Research and Development*, volume: 24, Issue: 1 pages:10-13.
21. (2005), M. Goman, A. Joyce y R. Mueller, "Stratigraphic evidence for anthropogenically induced coastal environmental change from Oaxaca, Mexico", *Quaternary Research*, 63(3):250-260.
22. (2005), G. Bocco, A. Velázquez y C. Siebe, "Using geomorphologic mapping to strengthen natural resource management in developing countries. The case of rural indigenous communities in Michoacán, Mexico", *CATENA*, 60(3):239-253.
23. (2005), E. McClung de Tapia, I. D. Rubio, J. G. Castro, E. Solleiro y S. Sedov, "Radiocarbon dates from soil profiles in the Teotihuacán valley, Mexico: Indicators of geomorphological processes", *Radiocarbon*, 47(1):159-175.
24. (2005), P. V. Krasilnikov y García-Calderón, "Altitudinal belt of Sierra Madre del Sur, Mexico", *Eurasian Soil Science*, 38(10):1075-1081.
25. (2005), A. Concha-Dimas, M. Cerca, S. R. Rodríguez y R. J. Watters, "Geomorphological evidence of the influence of pre-volcanic basement structure on emplacement and deformation of volcanic edifices at the Cofre de Perote-Pico de Orizaba chain and implications for avalanche generation", *Geomorphology*, 72(1-4):19-39.
26. (2005), M. S. Lachniet y L. Vázquez Selem, "Last glacial maximum equilibrium line altitudes in the circum-caribbean (Mexico, Guatemala, Costa Rica, Colombia, and Venezuela)", *Quaternary International*, 138:129-144.
27. (2005), J. Lugo-Hubp, J. J. Zamorano-Orozco, L. Capra, M. Inbar e I. Alcántara-Ayala, "Los procesos de remoción en masa en la Sierra Norte de Puebla, octubre de 1999: causa y efectos", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 22(2):212-228.
28. (2005), A. Bolongaro-Crevenna, V. Torres-Rodríguez, V. Sorani, D. Frame y M. A. Ortiz, "Geomorphometric analysis for characterizing landforms in Morelos State, Mexico", *Geomorphology*, 67(3-4):407-422.
29. (2005), S. Lozano-García y L. Vázquez Selem, "A high-elevation Holocene pollen record from Iztacihuatl volcano, central Mexico", *Holocene*, volume: 15, Issue: 3 pages:329-338.
30. (2006), P. F. Hudson, R. R. Colditz y M. Aguilar-Robledo, "Spatial relations between floodplain environments and land use - Land cover of a large lowland tropical river valley: Pánuco basin, Mexico", *Environmental Management*, 38(3):487-503.
31. (2006), L. Caballero, J. L. Macías, A. García-Palomo et al., "The September 8-9, 1998 rain-triggered flood events at Motozintla, Chiapas, Mexico", *Natural Hazards*, volume: 39, Issue: 1 pages:103-126.
32. (2006), L. A. Aguilar-Pérez, M. A. Ortega-Guerrero, J. Lugo-Hubp y D. del C. Ortiz-Zamora, "Integrated numerical analysis of the vertical displacements and fracturing related to ground water extraction in the vicinity of Mexico City", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, volume: 23, Issue: 3 pages:247-261.
33. (2007), N. Dávila, L. Capra, J. C. Gavilanes-Ruiz, N. Varley, G. Norini y A. G. Vázquez, "Recent lahars at Volcán de Colima (Mexico): Drainage variation and spectral classification", *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 165(3-4):127-141.
34. (2007), A. Escofet y L. C. Bravo-Peña, "Overcoming environmental deterioration through defensive expenditures: Field evidence from Bahía del Tóbari (Sonora, Mexico) and implications for coastal impact assessment", *Journal of Environmental Management*, 84(3):266-273.
35. (2007), V. Ochoa-Tejeda y J.-F. Parrot, "Automated extraction of landslide traces using a digital terrain model and IKONOS high-resolution satellite images. An example from Sierra Norte de Puebla, Mexico", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, volume: 24, Issue: 3 pages:354-367.
36. (2007), A. P. Méndez-Linares, J. López-Portillo, J. R. Hernández-Santana, M. A. Ortiz Pérez y O. Oropeza-Orozco, "The mangrove communities in the Arroyo Seco deltaic fan, Jalisco, Mexico, and their relation with the geomorphic and physical-geographic zonation", *CATENA*, 70(2):127-142.
37. (2007), M. C. García-Aguirre, M. A. Ortiz, J. J. Zamorano y Y. Reyes, "Vegetation and landform relationships at Ajusco volcano Mexico, using a geographic information system (GIS)", *Forest Ecology and Management*, 239(1-3):1-12.

38. (2007), P. Krasilnikov, N. E. García-Calderón y E. Fuentes-Romero, "Pedogenesis and slope processes in subtropical mountain areas, Sierra Sur de Oaxaca, Mexico", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 24(3):469-486.
39. (2007), V. Ochoa-Tejeda y J.-F. Parrot, "Extracción automática de trazas de deslizamientos utilizando un modelo digital de terreno e imágenes de satélite de alta resolución IKONOS. Ejemplo en la Sierra Norte de Puebla, México", *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, 24(3):354-367.
40. (2007), J. J. Kasper-Zubillaga, A. Carranza-Edwards y E. Morales De la Garza, "Textural characterization of beach sands from the Gulf of California, Mexico: Implications for coastal processes and relief [Caracterización textural de la arena de playa del Golfo de California, México: implicaciones para los procesos costeros y el relieve]", *Ciencias Marinas*, 33(1):83-94.
41. (2008), A. Borejsza, I. Rodríguez-López, C. D. Frederick y M. D. Bateman, "Agricultural slope management and soil erosion at La Laguna, Tlaxcala, Mexico", *Journal of Archaeological Science*, 35(7):1854-1866.
42. (2008), K. W. Butzer, J. T. Abbott, C. D. Frederick, P. H. Lehman, C. E. Córdova y J. F. Oswald, "Geomorphology", 101(1-2):237.
43. (2008), L. Galicia, A. E. Zarco-Arista, K. I. Mendoza-Robles, J. L. Palacio-Prieto y A. García-Romero, "Land use/cover, landforms and fragmentation patterns in a tropical dry forest in the southern Pacific region of Mexico", *Singapore Journal of Tropical Geography*, 29(2):137-154.
44. (2008), P. A. Hesp y M. L. Martínez, "Transverse dune trailing ridges and vegetation succession", *Geomorphology*, 99(1-4):205-213.
45. (2008), P. Migoñ e I. Alcántara-Ayala, "Weathering and landform development in a subtropical mountainous terrain, Veladero massif, Mexico", *Zeitschrift für Geomorphologie*, 52(1):1-16.
46. (2008), P. Plunket y G. Uruñuela, "Mountain of sustenance, mountain of destruction: The prehispanic experience with Popocatepetl Volcano", *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 170(1-2):111-120.
47. (2008), P. R. Sheppard, M. H. Ort, K. C. Anderson, M. D. Elson, L. Vázquez-Selem, A. W. N. C. Little y R. J. Speakman, "Multiple dendrochronological signals indicate the eruption of Parícutin Volcano, Michoacán, Mexico", *Tree-ring Research*, volume: 64, Issue: 2 pages:97-108.
48. (2009), E. Muñoz-Salinas, M. Castillo-Rodríguez, V. B. Manea, M. Manea y D. Palacios, "Lahar flow simulations using LAHARZ program: Application for the Popocatepetl volcano, Mexico", *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 182(1-2):13-22.
49. (2009), V. M. Peña-Ramírez, L. Vázquez-Selem y C. Siebe, "Soil organic carbon stocks and forest productivity in volcanic ash soils of different age (1835-30,500 years BP) in Mexico", *Geoderma*, volume: 149, Issue: 3-4 pages:224-234.

2010-2012

1. (2010), S. Morelli, V. H. G. Monroy, G. Gigli, G. Falorni, E. A. Rocha y N. Casagli, "The Tancitaro debris avalanche: characterization, propagation and modeling", *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, 193(1-2):93-105.
2. (2010), S. Salinas y J. López-Blanco, "Geomorphic assessment of the debris avalanche deposit from the Jocotitlán volcano, Central Mexico", *Geomorphology*, 123(1-2):142-153.
3. (2010), A. L. Fuentes-Farias, Garduño-Monroy, G. Gutiérrez-Ospina, L. Pérez-Cruz, E. Meléndez-Herrera y J. Urrutia-Fucugauchi, "Reconnaissance study of Colola and Maruata, the nesting beaches of marine turtles along the Michoacán coast in southern Mexico", *Geofísica Internacional*, 49(4):201-212.
4. (2010), M. Castillo-Rodríguez, J. López-Blanco y E. A. Muñoz-Salinas, "A geomorphologic GIS-multivariate analysis approach to delineate environmental units, a case study of La Malinche volcano (central Mexico)", *Applied Geography*, 30(4):629-638.
5. (2010), L. M. Tanarro, N. Andrés, J. J. Zamorano, D. Palacios y C. S. Renschler, "Geomorphological evolution of a fluvial channel after primary lahar deposition: Huiloac Gorge, Popocatepetl volcano (Mexico)", *Geomorphology*, 122(1-2):178-190.
6. (2010), M. C. García-Aguirre, R. Álvarez, R. Dirzo, M. A. Ortiz y M. Mah Eng, "Delineation of biogeomorphic land units across a tropical natural and humanized terrain in Los Tuxtlas, Veracruz, Mexico", *Geomorphology*, 121(3-4):245-256.
7. (2010), M. Bollschweiler, M. Stoffel, L. Vázquez-Selem y D. Palacios, "Tree-ring reconstruction of past lahar activity at Popocatepetl volcano, Mexico", *Holocene*, volume: 20, Issue: 2 pages:265-274 March.
8. (2010), L. M. Tanarro, N. Andrés, J. J. Zamorano, D. Palacios y C. S. Renschler, "Geomorphological evolution of a fluvial channel after primary lahar deposition: Huiloac Gorge, Popocatepetl volcano (Mexico)", *Geomorphology*, 122(1-2).
9. (2010), G. Carrasco-Núñez, L. Siebert, R. Díaz-Castellón, L. Vázquez-Selem y L. Capra, "Evolution and hazards of a long-quiet compound shield-like volcano: Cofre de Perote, Eastern Trans-Mexican

- Volcanic Belt”, *Journal of Volcanology and Geothermal Research*, volume: 197, Issue: 1-4, Special Issue: SI pages:209-224.
10. (2010), G. Norini, L. Capra, L. Borselli *et al.*, “Large scale landslides triggered by Quaternary tectonics in the Acambay graben, Mexico”, *Earth Surface Processes and Landforms*, volume: 35, Issue: 12 pages:1445-1455.
 11. (2011), M. Stoffel, M. Bollschweiler, L. Vázquez-Selem, O. Franco-Ramos y D. “Dendrogeomorphic dating of rockfalls on low-latitude, high-elevation slopes: Rodadero, Iztaccíhuatl volcano, Mexico”, *Earth Surface Processes and Landforms*, volume: 36, Issue: 9 pages:1209-1217.
 12. (2011), Garduño, V. H., D. C. Soria, I. Israde, V. M. H. Madrigal, A. Rodríguez, M. Ostroumov, M. A. Rodríguez y J. C. Mora, “Evidence of tsunami events in the paleolimnological record of Lake Pátzcuaro, Michoacán, Mexico”, *Geofísica Internacional*, 50(2):147-161.
 13. (2011), N. Andres, D. Palacios, J. J. Zamorano y L. Vázquez-Selem, “Shallow ground temperatures and periglacial processes on Iztaccíhuatl Volcano, Mexico”, *Permafrost and Periglacial Processes*, volume: 22, Issue: 2 pages:188-194.
 14. (2011), D. Palacios, J. de Marcos y L. Vázquez-Selem, “Last glacial maximum and deglaciation of Sierra de Gredos, central Iberian Peninsula”, *Quaternary International*, volume: 233, Issue: 1 pages:16-26.
 15. (2012), A. García-Romero, J. F. Aceves-Quesada y C. Arredondo-León, “Landform instability and land-use dynamics in tropical high mountains, Central Mexico”, *Journal of Mountain Science*, volume: 9, Issue: 3 pages:414-430.
 16. (2012), I. Alcántara-Ayala, J. López-García y R. J. Garnica, “On the landslide event in 2010 in the Monarch Butterfly Biosphere Reserve, Angangueo, Michoacán, Mexico”, *Landslides*, volume: 9, Issue: 2 pages:263-273.
 17. (2012), D. Palacios, N. de Andres, J. Vázquez-Selem, “Glacial landforms and their paleo climatic significance in Sierra de Guadarrama, Central Iberian Peninsula”, *Geomorphology*, volume: 139 pages:67-78.
 18. (2012), A. Gómez-Ortiz, D. Palacios, B. Palade, L. Vázquez-Selem y F. Salvador-Franch, “The deglaciation of the Sierra Nevada (Southern Spain)”, *Geomorphology*, volume: 159 pages:93-105.
 19. (2012), J. M. Sánchez-Núñez, J. L. Macías, J. J. Zamorano-Orozco, R. Saucedo, J. R. Torres y D. Novelo, “Mass movement processes at the Motozintla Basin, Chiapas, Southern Mexico”, *Geofísica Internacional*, volume: 51, Issue: 2 pages:169-186.
 20. (2012), J. A. Muñiz-Jáuregui y V. M. Hernandez-Madrigal, “Zonation of landslide processes in Puerto Vallarta, Jalisco, based on a combination of multicriteria analysis and heuristic method”, *Revista Mexicana de Ciencias Geológicas*, volume: 29, Issue: 1 pages:103-114.

E. Otras publicaciones (artículos en revistas indexadas)

Las siguientes publicaciones, no obstante cumplir con los criterios generales de búsqueda, no fueron seleccionadas automáticamente por los buscadores utilizados. Su incorporación se deriva de los comentarios de uno de los dictaminadores anónimos de este artículo.

1. Palacio Prieto, J. L. y L. Vázquez Selem (1990), “Relative importance of modelling processes in badland slopes. An example in Central Mexico”, *Zeitschrift für Geomorphologie*, 34(3):301-306.
2. Ramírez Herrera, M. T., M. A. Summerfield y M. A. Ortiz Pérez (1994), “Tectonic geomorphology of the Acambay graben, Mexican Volcanic Belt”, *Zeitschrift für Geomorphologie*, 38:151-168.
3. Córdova C., A. L. Martín del Pozzo y J. L. Camacho (1994), “Palaeolandforms and volcanic impact on the environment of Prehistoric Cuicuilco, Southern Mexico City”, *Journal of Archaeological Science*, 21(5):585-596
4. Ortega Ramírez, J. R. (1995), “Correlación estratigráfica de los depósitos cuaternarios de la Laguna de Babícora, Chihuahua, México”, *Geofísica Internacional*, 34(1):117-129.
5. Ortega Ramírez, J. R. (1995), “Los paleoambientes holocénicos de la laguna de Babícora, Chihuahua, México”, *Geofísica Internacional*, 34(1):107-116.
6. Palacios, D. y L. Vázquez Selem (1996), “Geomorphic effects of the retreat of Jamapa Glacier, Pico de Orizaba Volcano (Mexico)”, *Geografiska Annaler*, 77A(1):19-34.
7. Palacio, D., J. J. Zamorano y G. Parrilla (1998), “Proglacial debris flows in Popocatepetl north face and their relation to 1995 eruption”, *Zeitschrift für Geomorphologie*, 42(3):273-295.