

Flora, vegetation and landscape of high mountains of Veracruz, Mexico, important elements for nature-based tourism

Flora, vegetación y paisaje de la región de las altas montañas de Veracruz, México, elementos importantes para el turismo de naturaleza

Rivera-Hernández, Jaime E.^{1,2}; Muñoz-Márquez Trujillo, Rafael A.²; Vargas-Rueda, Abel F.¹; Alcántara-Salinas, Graciela^{1,2*}; Real-Luna, Natalia²; Sánchez-Páez, Ricardo²

¹Centro de Estudios Geográficos, Biológicos y Comunitarios, S. C. (GEOBICOM). Córdoba, Veracruz, México. C. P. 94542. ²Colegio de Postgraduados Campus Córdoba. Amatlán de los Reyes, Veracruz, México. C. P. 94946.

*Autor de correspondencia: galcantaras@geobicom.org

ABSTRACT

Objective: To describe the flora, vegetation and landscape of the Altas Montañas region of Veracruz, Mexico, as important elements for nature-based tourism.

Design/methodology/approach: Through an exhaustive checking of bibliography, CORU herbarium and database of MEXU herbarium, we obtained an estimation of floristic richness of the region. By means of fieldwork for more than 10 years in the region and review of literature, we described here the dominant vegetation types and landscapes.

Results: 3180 species of vascular plants are estimated for the Altas Montañas region. We also described nine types of natural vegetation and concerning the landscape, we described three main groups: high mountains, medium mountains and lowlands.

Study limitations/implications: No limitations were found in this study.

Discoveries/conclusions: The number of plant species in this region is high, compared to Tehuacán-Cuicatlán or Los Tuxtlas Biosphere Reserves. In the same way, there is a high number of ecosystems, so there is also a very attractive and diverse landscape to develop any kind of nature-based tourism.

Keywords: Floristic, Ecosystems, Biodiversity, Cordoba-Orizaba, Ecotourism.

RESUMEN

Objetivo: Describir la flora, vegetación y el paisaje de la región de las Altas Montañas de Veracruz, México, como elementos importantes para el turismo de naturaleza.

Diseño/metodología/aproximación: Se llevó a cabo una revisión exhaustiva de literatura, del herbario CORU y de la base de datos del herbario MEXU, con el fin obtener una estimación de la riqueza florística de la región. Mediante recorridos de campo realizados por más de 10 años en la región y la revisión de literatura, se describieron los tipos de vegetación presentes y los tipos de paisaje dominantes.

Resultados: Para la región de las Altas Montañas de Veracruz se estiman 3180 especies de plantas vasculares, y también se describen nueve tipos de vegetación natural. Concerniente a la descripción del paisaje se observan tres grandes grupos: montañas altas, montañas medias y tierras bajas.

Limitaciones del estudio/implicaciones: No se enfrentaron limitaciones en el presente estudio.

Hallazgos/conclusiones: El número de especies de plantas de esta región es alto, comparado con Reservas de la Biosfera como Tehuacán-Cuicatlán o Los Tuxtlas. Existe un alto número de ecosistemas, por lo que también hay un paisaje muy atractivo y variado para realizar el turismo de naturaleza en cualquiera de sus modalidades.

Palabras clave: Florística, Ecosistemas, Biodiversidad, Córdoba-Orizaba, Ecoturismo.

Existen escasas publicaciones que estudien las especies vegetales y ecosistemas de la región de las Altas Montañas del estado de Veracruz, por lo que esta contribución se avoca a describir sus tipos de vegetación y flora distintiva, así como el papel que juegan en el paisaje, para su aprovechamiento en el turismo de naturaleza.

La región de las Altas Montañas de Veracruz

El gobierno de Veracruz realizó una regionalización del estado, dividiendo al mismo en 10 regiones (INAFED, 2010). La región de las Altas Montañas o de las Montañas se ubica en la porción centro-sur del estado de Veracruz, en lo que también se conoce como la puerta del sureste mexicano. Colinda con el estado de Puebla al oeste y norte, con el estado de Oaxaca al sur y con la Planicie Costera del Golfo al este. En su territorio están involucrados 57 municipios (Google Inc., 2019; INAFED, 2010) y ocupa una superficie de 6,053 km², incluyendo a la montaña más alta de México (Volcán Citlaltépetl o Pico de Orizaba), por lo cual, aquí se presenta el mayor gradiente altitudinal en una región en México (Figura 1) (70-5,636 m.s.n.m.) (SEFIPLAN, 2013; Rivera-Hernández et al., 2018).

MÉTODOS

Se realizó una recopilación bibliográfica exhaustiva, así como también se revisó la base de datos de ejemplares depositados en el Herbario Nacional de México (MEXU), del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México (IBUNAM, 2019) y del Herbario de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Zona Córdoba-Orizaba de la Universidad Veracruzana (CORU; CONABIO, 2012). La

INTRODUCCIÓN
México

forma parte de un grupo de países megadiversos en donde se concentra el 10 % de la biodiversidad terrestre y un alto grado de endemismo (Mittermeier y Goettsch, 1992). Gracias a su muy particular ubicación geográfica y a su accidentada topografía, que permite el establecimiento de un intrincado mosaico de climas distintos, en el país prosperan 10 tipos de vegetación donde están representados todos los biomas del planeta (Rzedowski, 1978). Respecto a su flora, México alberga 23,314 especies de plantas vasculares (Villaseñor, 2016).

Veracruz es uno de los estados con mayor diversidad biológica, ocupando el tercer lugar, sólo detrás de Oaxaca y Chiapas. En su territorio se encuentran casi 8,500 especies de plantas vasculares, que equivale al 36.5% de la flora del país; además, prácticamente todos los tipos de vegetación reportados para México están presentes en esta entidad (Villaseñor, 2016; Castillo-Campos, Avendaño y Medina, 2011). Veracruz está considerado como uno de los estados más variados en ecosistemas terrestres y acuáticos, con aproximadamente 18 tipos de vegetación primaria desarrollándose en su territorio (Castillo-Campos, Avendaño y Medina, 2011).

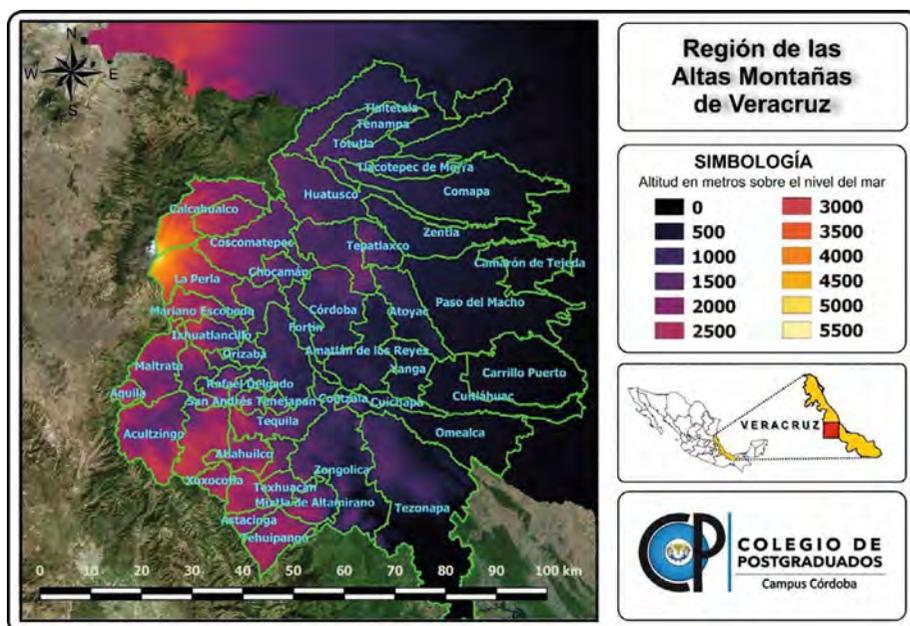


Figura 1. Región de las Altas Montañas de Veracruz, México. Se indican los límites municipales e intervalos de altitud en metros.

información fue sistematizada en una base de datos relacional diseñada en Microsoft Access específicamente para este proyecto. Adicionalmente, se incluyen observaciones de campo realizadas durante más de 10 años, con las cuales se realizó la descripción del paisaje y de los tipos de vegetación de la región.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La vegetación de las Altas Montañas de Veracruz

La vegetación de esta región está constituida por componentes tanto de la Región Neártica como de la Neotropical, al situarse en un punto de contacto y transición entre estas dos grandes regiones biogeográficas, además de que en esta región confluyen tres grandes provincias fisiográficas: el Eje Neovolcánico (con dos subprovincias, lagos y Volcanes del Anáhuac y Chiconquiaco), la Sierra Madre del Sur (con la subprovincia Sierras Orientales) y la Llanura Costera del Golfo Sur (Subprovincia Llanura Costera Veracruzana) (INEGI, 2001), por lo que confluyen especies propias de altas montañas y de tierras bajas tropicales y tanto de bosques húmedos como de bosques secos. Adicionalmente, respecto a su fitogeografía, la región de las Altas Montañas de Veracruz se ubica dentro de dos reinos florísticos: a) Reino Neotropical, formando parte de la región Xerofítica Mexicana que, a su vez está incluida en la Provincia Florística del Valle de Tehuacán-Cuicatlán y b) Reino Holártico, en la región Mesoamericana de Montaña, específicamente dentro de la Provincia Florística de las Serranías Meridionales (Rzedowski, 1978). Debido a lo anterior, en esta región se encuentran nueve diferentes tipos de vegetación, que son las siguientes, según la clasificación de Rzedowski (1978) (entre paréntesis se anota la equivalencia según la clasificación de Miranda y Hernández X., 1963):

Pastizal alpino (páramo de altura). Se establece en las partes altas del volcán Pico de Orizaba o Citlaltépetl, por arriba de la cota de los 4,300 m.s.n.m., es decir, por encima del límite de la vegetación arbórea. Está dominado por los "zacates" (*Festuca* sp., *Calamagrostis tolucensis* (Kunth) Trin. ex Steud., *Festuca tolucensis* Kunth y *Trisetum spicatum* (L.) K. Richt.) principalmente. Entre este pastizal se encuentran manchones de "enebro azul" (*Juniperus monticola* Martínez), entre rocas expuestas (CONANP, 2015).

Bosque de *Pinus* (o pinares). Se le encuentran en el volcán Pico de Orizaba, aproximadamente desde los 3,600 m.s.n.m. y hasta el límite de la vegetación arbórea (a los 4,300 m.s.n.m.), dominado principalmente por el "pino

de montaña" o "pino negro" (*Pinus hartwegii* Lindl.), acompañado por el "escobillo" (*Baccharis conferta* Kunth), "zarzamora" (*Rubus trilobus* Ser.) y la "pingüica" (*Arctostaphylos pungens* Kunth) (CONANP, 2015). También se encuentra en partes más bajas del Pico de Orizaba, en las cumbres de Maltrata y en la Sierra de Zongolica, en altitudes entre 1,600-3,000 m, donde están dominados por el "pino rojo" (*Pinus patula* Schltld. & Cham.). Existen también pequeñas áreas de bosque de *Pinus pseudostrobus* Brongn. en altitudes entre 1,500-2,200 m, conviviendo con bosque mesófilo de montaña en Huiloapan y en otras pequeñas zonas de Atzacan y Nogales (Rivera-Hernández, 2015).

Bosque de *Abies* (bosque de abetos u oyamel). Este bosque es dominado por el "oyamel" (*Abies religiosa* (Kunth) Schltld. & Cham.) y por el "oyamel de Juárez" (*Abies hickelii* Flous & Gausson) y se ubica en el volcán Pico de Orizaba y en algunos puntos altos del municipio Acultzingo, en altitudes entre 3,000-3,600 m. En su límite altitudinal superior, los *Abies* se mezclan con el "aile" o "ilite" (*Alnus jorullensis* Kunth) (CONANP, 2015).

Bosque de *Quercus* (o encinares). Se establecen bosques húmedos y secos de encino (estos últimos en las laderas de sotavento de los cerros, como efecto de la sombra orográfica). De forma general, se establecen bosques de encino secos en las partes más bajas y bosques más húmedos en las partes altas, ocupando un gradiente altitudinal entre 1,330-2,700 m. Están dominados por diversas especies de encinos: *Quercus candicans* Née, *Q. castanea* Née, *Q. crassipes* Bonpl., *Q. glabrescens* Benth., *Q. laurina* Bonpl., *Q. laxa* Liebm., *Q. rugosa* Née, entre otras (Rivera-Hernández, 2015).

Matorral xerófilo (matorral, cardonales, chaparral, etc.). Este matorral abarca el municipio Acultzingo principalmente, con pequeños manchones de las partes bajas de los municipios Maltrata, Aquila, Nogales y Soledad Atzompa, en altitudes entre 1,350-2,500 m. Se identificaron tres asociaciones vegetales en esta región semiárida denominada Acultzingo-Maltrata por Rivera-Hernández et al. (2019a):

- 1) **Matorral de *Gochnatia obtusata*.** Prospera en las partes más bajas de los cerros; se encuentra en los municipios Acultzingo y Maltrata, en altitudes entre 1,350-1,850 m. El elemento dominante es el arbusto *Gochnatia obtusata* S.F. Blake, acompañada por *Malpighia mexicana* A. Juss., *Bauhinia dipetala*

Hemsl., *Zanthoxylum fagara* (L.) Sarg., *Z. limoncello* Planch. & Oerst., *Cascabela thevetia* (L.) Lippold, *Rhus standleyi* F.A. Barkley, *Aralia humilis* Cav. y *Eysenhardtia polystachya* (Ortega) Sarg.

- 2) **Organera de *Neobuxbaumia macrocephala***. Se ubica en la parte media de la cara sur del Cerro Xochío, en la porción noreste de Acultzingo, ocupando una superficie reducida donde prosperan alrededor de 600 individuos, en altitudes entre 1,460-1,900 m. Dominan el "órgano" (*Neobuxbaumia macrocephala* (F.A.C. Weber ex K. Schum.) E.Y. Dawson), *Agave ghiesbreghtii* Lem. ex Jacobi, *A. angustifolia* Haw., *Dasyllirion serratifolium* (Karw. ex Schult. f.) Zucc., *D. lucidum* Rose, *Hechtia bracteata* Mez y algunos manchones de *Tillandsia grandis* Schltld., entre otros (Rivera-Hernández et al., 2014).
- 3) **Matorral de *Quercus sebifera*-*Nolina parviflora* (mexical)**. Es el de mayor extensión, presente en Acultzingo y Maltrata, ocupa las partes medias y altas de los cerros, encontrándosele entre 1,900-2500 m. Es dominado por el encino arbustivo *Quercus sebifera* Trel., además de *Quercus mexicana* Bonpl. y *Q. repanda* Bonpl. En las partes más altas de los cerros el matorral se mezcla con la "palma soyate" (*Nolina parviflora* (Kunth) Hemsl.).

Bosque de galería (vegetación riparia). Se trata de un bosque que se caracteriza por prosperar a los lados de los ríos y formando una franja no continua y angosta, de sólo unos metros (no más de 15 m). En la región prosperan dos tipos:

- 1) **Bosque de ahuehuetes**. Se localiza solo en los márgenes del río Blanco, desde las partes más bajas del municipio Acultzingo, pasando por los municipios Ciudad Mendoza, Nogales, Río Blanco y Orizaba, en altitudes entre 1,180-1,375 m, pasando por algunos balnearios locales como el Rincón de las Doncellas y la Laguna de Nogales. Esta vegetación forma un bosque alargado con una fisonomía muy particular. En el estrato arbóreo, los ahuehuetes (*Taxodium mucronatum* Ten.) están acompañados por "álamo" (*Platanus mexicana* Moric.), "sauce" (*Salix humboldtiana* Willd.) y "fresno" (*Fraxinus uhdei* (Wenz.) Lingelsh.) (Rivera-Hernández et al., 2019b). Este bosque de ahuehuetes es el único de este tipo en el estado de Veracruz.
- 2) **Bosque de *Platanus mexicana***. Crece en diferentes ríos y arroyos de la región. Está dominado por el "álamo" o "haya" (*Platanus mexicana*), acompañado por el "sauce" (*Salix humboldtiana*), "chalahuite" (*Inga*

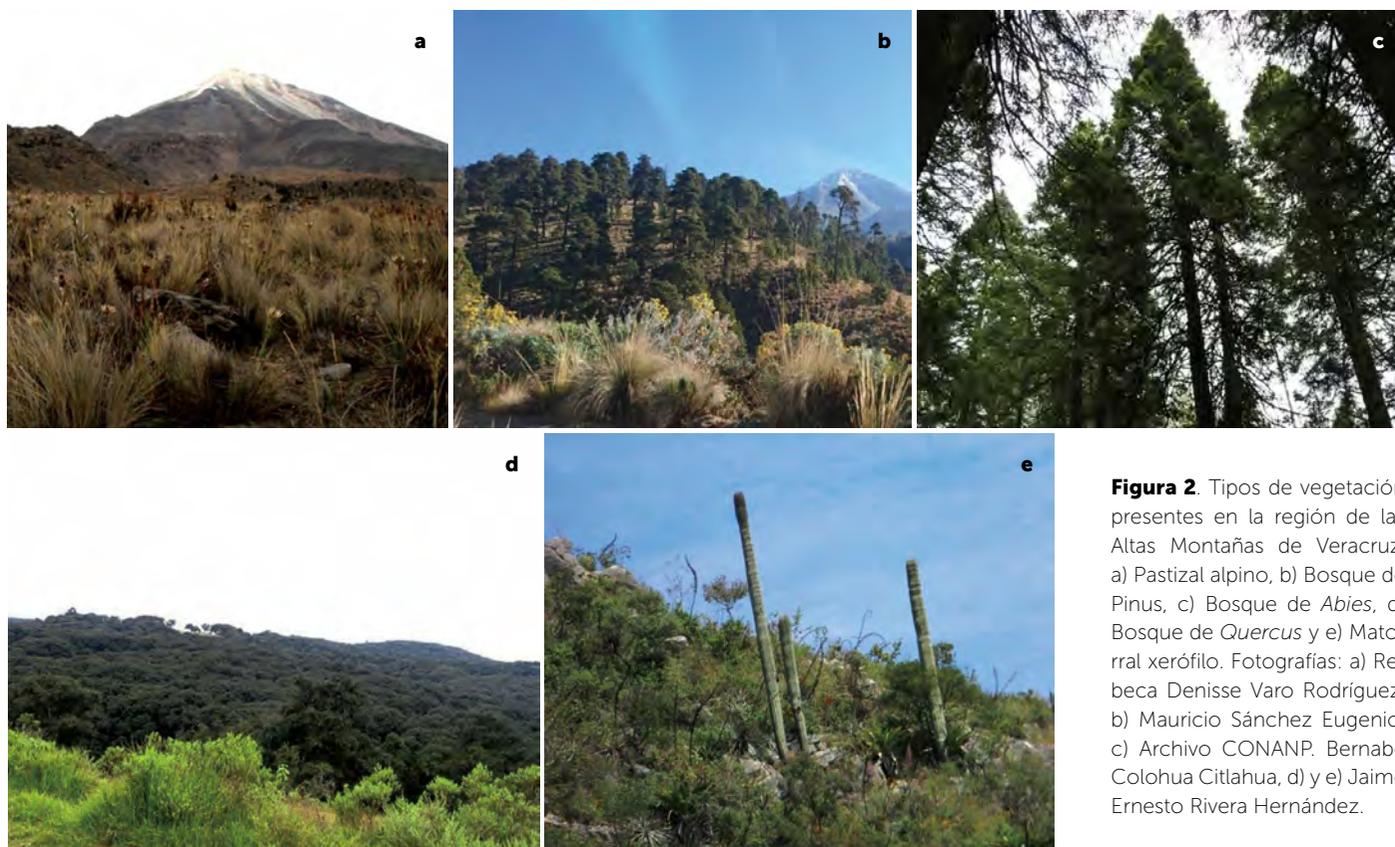


Figura 2. Tipos de vegetación presentes en la región de las Altas Montañas de Veracruz. a) Pastizal alpino, b) Bosque de Pinus, c) Bosque de *Abies*, d) Bosque de *Quercus* y e) Matorral xerófilo. Fotografías: a) Rebeca Denisse Varo Rodríguez, b) Mauricio Sánchez Eugenio, c) Archivo CONANP. Bernabé Colohua Citlahua, d) y e) Jaime Ernesto Rivera Hernández.

vera Willd.), "higueras" (*Ficus* spp.), "coralillo" (*Cojoba arborea* (L.) Britton & Rose) y "frijolillo" (*Lonchocarpus guatemalensis* Benth.), entre otras. Este es el bosque de galería más común en la región.

Bosque mesófilo de montaña (bosque caducifolio, selva mediana o baja perennifolia). En la región, se ubica en un gradiente altitudinal entre los 1,150-2,400 m, principalmente en los municipios de Huiloapan, Orizaba, Chocamán, Coscomatepec, Huatusco, entre varios más. Los árboles más comunes son el "olmo" (*Ulmus mexicana* (Liebm.) Planch.), "palo de zopilote" (*Oreomunnea mexicana* (Standl.) J.-F. Leroy), "cedrillo" (*Alfaroa mexicana* D.E. Stone), "nogal" (*Juglans pyriformis* Liebm.), "nogal cimarrón" (*Carya ovata* var. *mexicana* (Engelm. ex Hemsl.) W.E. Manning), "liquidámbar" (*Liquidambar styraciflua* L.), "pipinque" (*Carpinus caroliniana* Walter), "encino blanco" (*Quercus polymorpha* Schlttdl. & Cham.), "encino blanco" (*Q. sartorii* Liebm.), "hojarasca" (*Q. arifolia* Trel.), *Q. pinnativenulosa* C.H. Mull., *Q. candicans* Née, "chinene" (*Persea schiedeana* Nees) y el "coralillo" (*Cojoba arborea*), entre otras. La gran mayoría de las superficies están ocupadas por plantíos de café y muchas de ellas han sido utilizadas para diversos cultivos en diferentes épocas (Rivera-Hernández, 2015; Vargas-Rueda, 2018).

Bosque tropical perennifolio (selva mediana subperennifolia). En la región, se establece en las partes bajas, entre 200-1,150 m.s.n.m., en los municipios de Fortín, Córdoba, Ixhuatlán del Café, Tezonapa, Amatlán de los Reyes, Atoyac, entre varios más, en suelos someros con afloramiento de rocas calizas; está dominado, en su estrato arbóreo, por el "manzanillo" (*Robinsonella mirandae* Gómez Pompa), "requelite" (*Ledenbergia macrantha* Standl.) (Rivera-Hernández et al., 2015a), "palo de agua" (*Iresine arbuscula* Uline & W.L. Bray), "frijolillo" (*Lonchocarpus guatemalensis*), "palo de tortilla" (*Bernoullia flammea*), "carbonero" (*Dendropanax arboreus* (L.) Decne. & Planch.), "xochicuahuatl" (*Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) Oken), "palo mulato" (*Bursera simaruba* (L.) Sarg.), "jobo" (*Spondias mombin* L.), "higuerón" (*Ficus aurea* Nutt.) y el "amatillo" (*F. pertusa*), entre otras (Rivera-Hernández, 2015).

Bosque tropical caducifolio (selva baja caducifolia). Se localiza en las partes más bajas de la región, en los municipios Yanga, Cuitláhuac, Carrillo Puerto, Omealca, Paso del Macho, Zentla, Tlacotepec de Mejía y Comapa, entre otros, en altitudes entre 50-700 m. Las especies dominantes son: "nacaste" (*Enterolobium cyclocarpum* (Jacq.) Griseb.), "roble" *Tabebuia rosea* (Bertol.) DC., "ciricote" (*Cordia dodecandra* DC.), "guácimo" (*Guazuma ulmifolia* Lam.), "guachipilín" (*Diphysa robinoides* Benth.), "pongolote" (*Cochlospermum vitifolium* Benth.), "cuajilote" (*Parmentiera edulis* Raf.), "matapescado" (*Piscidia piscipula* (L.) Sarg.) y "palo mulato" (*Bursera simaruba*), entre otras. Este es uno de los bosques menos estudiados en la región.



Figura 3. Tipos de vegetación presentes en la región de las Altas Montañas de Veracruz. a) Bosque de galería, b) Bosque mesófilo de montaña, c) Bosque tropical perennifolio y d) Bosque tropical caducifolio. Fotografías: a), c) y d) Jaime Ernesto Rivera Hernández, b) Abel Felipe Vargas Rueda.

La Flora

Como resultado de la investigación bibliográfica realizada, basada en los siguientes autores: Rivera-Hernández *et al.* (2014), Rivera-Hernández (2015), Rivera-Hernández *et al.* (2015b), Rivera-Hernández *et al.* (2019a y b), Vargas-Rueda (2018), Vargas-Rueda *et al.* (2019), Castillo-Hernández y Flores-Olvera (2017), García-Mayoral (2014), Acevedo-Rosas (1988), Castillo-Campos, Robles-González y Medina-Abreo (2003), CONANP (2015), Elizondo-Salas (2015), Viccon-Esquivel (2009), Flora de Veracruz (Gómez-Pompa, 1978-1988, 1990-1991; Sosa, 1992-2003; Castillo-Campos, 2004-2015) y de IBUNAM (2019), se obtuvo una estimación preliminar de la riqueza florística de la región de las Altas Montañas de Veracruz, la cual asciende a 3180 especies de plantas vasculares.

El paisaje de las Altas Montañas

El paisaje es un término que tiene alta polisemia (Besse, 2006). En este análisis tomaremos la definición que establece el Convenio Europeo del Paisaje (Consejo de Europa, 2000), en su Artículo 1, reconociendo al paisaje como *"cualquier parte del territorio tal como la percibe la población, cuyo carácter sea el resultado de la acción y la interacción de factores naturales y/o humanos"*. Tomando en cuenta esta definición y considerando el papel preponderante de la percepción del ser humano al respecto de un territorio determinado, la descripción de una región tan diversa como la de las Altas Montañas, con un área aproximada de 6,000 km² y con un gradiente de altitud entre 70-5636 m.s.n.m., es compleja, sobre todo si se intenta realizar una descripción amplia y exhaustiva. El paisaje, como elemento percibido, ofrece diversas tipologías, yendo desde los paisajes

más prístinos en términos del poco impacto antrópico que presentan, los que muestran una mezcla entre lo urbano, lo rural y lo natural y aquellos meramente urbanos. El paisaje de las Altas Montañas lo constituye todo ello, desde lo más natural hasta lo más artificial o alterado. Para este análisis, se considera que el paisaje es una suma de las experiencias, hábitos y prácticas que un grupo humano ha desarrollado en un lugar (Besse, 2006.). A lo largo y ancho de la región analizada se despliega la relación de la sociedad con el espacio y el medio a través de las expresiones culturales diversas, desde la preservación, el manejo agrícola, lo arquitectónico y lo urbanístico, o como el mismo Besse (2006) indica, la relación del medio con un proyecto social, aun cuando este no sea consciente, es decir, el paisaje. Otros elementos que ayudan a la descripción del paisaje en el marco de la percepción del territorio por el ser humano, son aquellos que hacen de la visita de un turista de naturaleza, una experiencia polisensorial, la cual, de ser significativa, se convierte en memorable y atrayente para ser vivida y, por tanto, se convierte en un espacio que tiene el potencial para satisfacer su demanda de esparcimiento (Osorio *et al.*, 2017). En ese sentido, la Organización Mundial de Turismo (OMT), define al turismo de naturaleza como *"aquella donde la principal motivación es la observación y apreciación de ésta, así como las culturas tradicionales"* (OMT, 2002), mientras que Osorio *et al.* (2017) lo describen como un modelo de vivencias sustentado en el disfrute del paisaje natural y la sensibilización ambiental. El área de estudio, los municipios y la altitud (m.s.n.m.), se muestran en la Figura 1.

La descripción del paisaje para un turista de naturaleza en la región en estudio

Como se ha mencionado antes, el turista de naturaleza busca la experiencia de la misma, además de las expresiones culturales presentes. ¿Cuál es el paisaje que desea percibir este sector del turismo? La región de las Altas Montañas, dada su diversidad en ambientes, tipos de vegetación, accidentes topográficos y expresiones culturales, es un espacio con potencial para este tipo de turismo, dados los entornos que se pueden percibir como paisajes en el mismo y en la posibilidad para realizar actividades como el senderismo (Muñoz-Márquez y Mendoza-Omos, 2013) u otros deportes de aventura.

Para estructurar mejor esta descripción general, se identifican tres grandes grupos de paisajes en la región: a) paisajes de tierras bajas (entre los 150 y los 1,100 m.s.n.m.), b) paisajes de montañas medias (entre 1,100-2,400 m.s.n.m.) y c) paisajes de montaña alta (2,500 m.s.n.m. y más). Los paisajes de tierras bajas, en relación con su estructura, presentan un paisaje fragmentado, compuesto por parches de bosques tropicales caducifolios y perennifolios, en una matriz de grandes extensiones de cultivos de caña de azúcar y cítricos (Forman *et al.*, 1981, 1986). En esos parches se localizan ambientes con vegetación natural más o menos conservada y con elementos idóneos para realizar turismo de naturaleza, dado que se localizan sitios de interés, por ejemplo, el nacimiento del Río Atoyac y los paisajes ribereños de ese río, entre otros. Con relación a la presencia de manifestaciones antrópicas, existen diversos vestigios arquitectónicos de antiguas haciendas azucareras (ej. Hacienda de Santa Ana, Hacienda de San Francisco Toxpan), así como prehispánicos, tales como el fortín de Cuauhtochco o Toxpan, por mencionar algunos. Todos

estos elementos conjugados con los ambientes típicos de los bosques tropicales conforman un paisaje con diversas posibilidades de ser percibido y experimentado desde el turismo de naturaleza. Un aspecto importante desde el punto de vista lingüístico es la presencia de la Región Nahua de Zongolica (Academia Veracruzana de las Lenguas Indígenas, 2010), donde la lengua Náhuatl es la más característica, además de grupos sociales de raza negra. La presencia de estos grupos sociales engloba en ese paisaje a la manifestación de elementos rituales como el Xochitlalli (ceremonia de permiso y agradecimiento a la Madre Tierra) (Morales, 2013; Pérez et al., 2015). Todos estos grupos sociales componen un paisaje amplio de costumbres y tradiciones en la región.

Otro elemento contemporáneo importante, es la presencia cíclica de actividades agrícolas que tienen un alto impacto en el paisaje, como lo es la zafra (quema y corte de la caña de azúcar), que significa la finalización del proceso de crecimiento de esta gramínea, el cual conlleva un ciclo de 11 a 13 meses y que establece un alto dinamismo en el paisaje de la zona, que además del cambio en el tamaño del cultivo, presenta cambios en los colores y en los aromas, producto de la quema realizada para el corte de la caña. Esta agroindustria es parte del paisaje veracruzano desde hace décadas y que ha representado una de las principales causas de la pérdida de biodiversidad en las partes bajas y planas de esta región (Thiebault, 2016).

Los paisajes de montañas medias tienen la presencia de los bosques mesófilos de Montaña y bosques de *Quercus*. Estos paisajes sufren la misma problemática de ser paisajes en proceso de transformación (Araiza y Naranjo-García, 2013; Castillo-Campos, Robles y Medina, 2003) y están en peligro de extinción por aspectos tales como cambios de uso de suelo (CONABIO, 2010). Se aprecia en este paisaje, actividad de producción agrícola tal como el cultivo de café y también de la caña de azúcar. Posee instalaciones arquitectónicas cafetaleras, inclusive elementos de patrimonio industrial, como la antigua vía de ferrocarril "El Mexicano", sobre todo en el tramo que cruza la Barranca de San Miguel (Barranca del Metlac), en donde se sitúa el famoso "Puente de Metlac". Dicho tramo, además de presentar antiguas estaciones de tren e instalaciones para la operación del ferrocarril, tiene diversos túneles que son una interesante manifestación de la Ingeniería del siglo XIX (Dorantes, 2016). Se trata de un paisaje con una importante historia de producción azucarera, que además de presentar, al igual que en el paisaje de tierras bajas, una actividad

cíclica en relación con la dinámica productiva de este cultivo, también están presentes elementos históricos de infraestructura para su producción. La presencia de ex haciendas relacionados con ello, que con el tiempo transitaron a los modelos de ingenios centrales (Martínez, 2008), que representan un interesante acervo cultural y arquitectónico.

Con respecto al paisaje de montañas altas, se trata de un sitio que sin duda es dominado por la presencia del Volcán Pico de Orizaba o Citlaltépetl, con una altura de 5,636 m.s.n.m. Esta dominación se relaciona con su importancia visual, así como su relevancia con respecto de la aportación a la hidrología regional, al ser un elemento importante en el aporte hídrico. Los tipos de vegetación que en este paisaje se observan son el pastizal alpino, bosque de pino, bosque de oyamel y bosque de encino. Al igual que en los casos anteriores, se trata de un paisaje altamente fragmentado, con remanentes de algunos parches de vegetación original. Desafortunadamente, existe una alta tasa de deforestación en la región, sin embargo, se trata de un espacio que ofrece alternativas interesantes para el turismo de naturaleza, dados los diferentes ambientes que se manifiestan ahí y que permiten la práctica de actividades turísticas relacionadas con la apreciación de aspectos ambientales y despertar una mayor consciencia de conservación. Existen montañas tales como el Tepoztécatl (3,500 m.s.n.m.), que son aprovechadas por practicantes de senderismo y el mismo Pico de Orizaba, que es un lugar utilizado para la práctica del alpinismo.

DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

Respecto a la riqueza florística presente en la región de las Altas Montañas de Veracruz, se puede afirmar que el número registrado es alto (3,180), si lo comparamos con el número de especies registradas en las Reservas de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán (2,686) o la de Los Tuxtlas (2,697). De la misma manera, si comparamos el número de tipos de vegetación registrados en esta región (9), con los de estas mismas áreas naturales protegidas (Los Tuxtlas 9 y Tehuacán-Cuicatlán 12), podemos observar que la riqueza es equiparable (CONANP, 2006; 2013). Además, hay que considerar que la aproximación aquí presentada es preliminar, razón por la cual se espera que se sumen más especies a la lista final, una vez que se concluya el inventario de la flora. Sin embargo, esta primera aproximación deja ver la gran riqueza florística que aún resguarda la región, a pesar de la presión antropogénica sobre este recurso, por lo que son urgentes

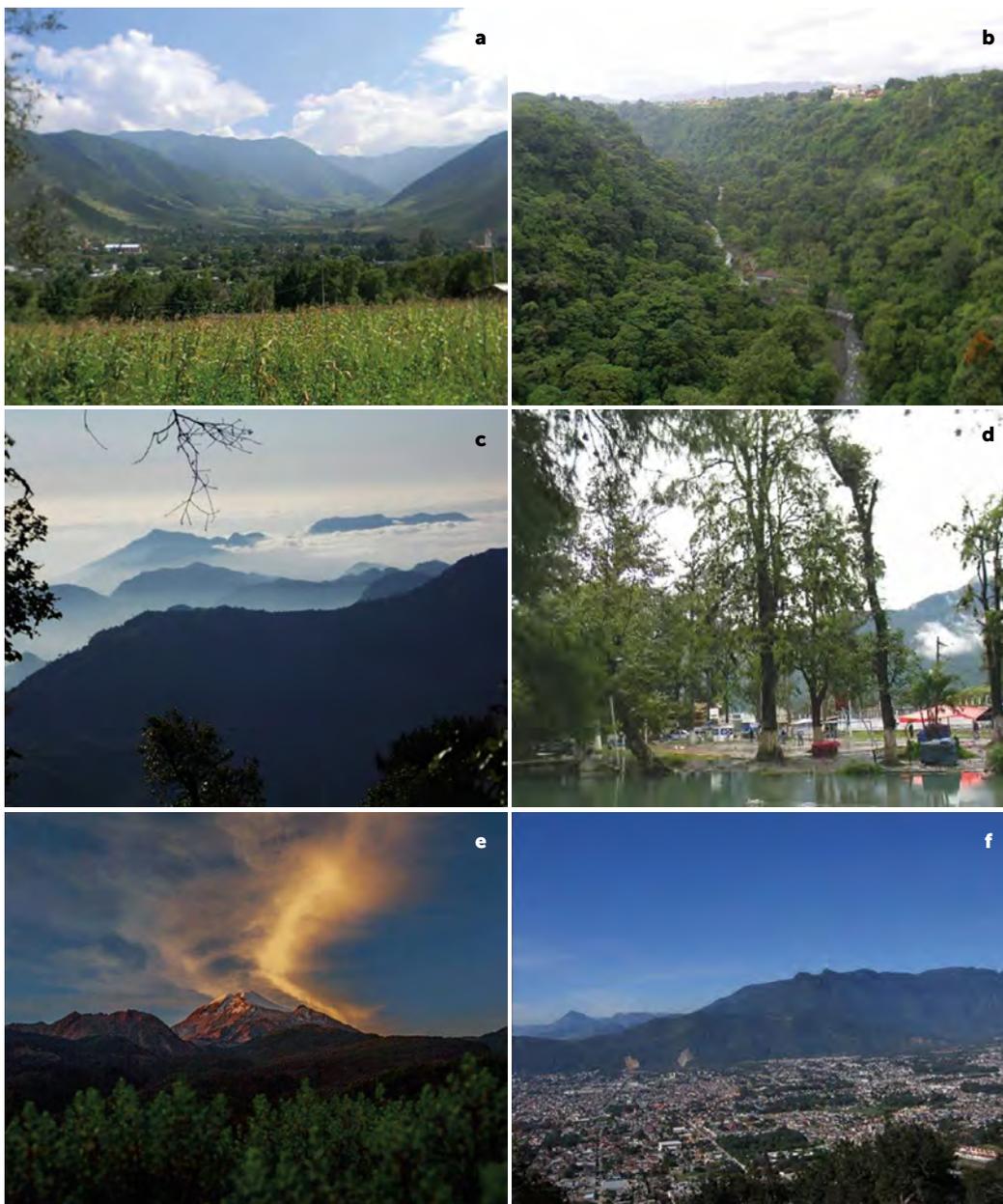


Figura 4. Paisajes naturales de la región de las Altas Montañas de Veracruz. a) Milpa, bosque, pueblo y montañas en Acultzingo, b) Barranca de Metlac, Fortín, c) Montañas y nubes de Zongolica, d) Manantial Rincón de las Doncellas, Nogales, e) Volcán Pico de Orizaba o Citlaltépetl y f) vista de la ciudad de Orizaba y cerros circunvecinos desde el Cerro de Escamela. Fotografías: a), b) d) y f) Jaime Ernesto Rivera Hernández, c) Abel Felipe Vargas Rueda y e) Lens Fotógrafo.

las estrategias de conservación y protección para estos bosques, así como la priorización de proyectos sustentables de aprovechamiento de recursos naturales, como bien lo puede ser el turismo de naturaleza.

Tomando en consideración lo anterior, se puede afirmar que el paisaje de las Altas Montañas ofrece amplias posibilidades al turista en

cuanto a naturaleza, pero también en cultura. Si bien la descripción del paisaje no es de ninguna manera exhaustiva, dado que hay otros tipos de vegetación y ambientes presentes, así como expresiones culturales diversas, se quiere dejar en claro que existe una amplia gama de manifestaciones culturales, de topografías diversas, con diferentes dificultades de acceso y, por tanto,

con áreas que tienen diversas experiencias interesantes para ofrecer al visitante. Así mismo sucede con la vegetación tanto natural, como los mosaicos de diferentes usos de la tierra que se encuentran en la región, que muestran una interacción entre lo natural y lo antrópico. La región presenta un alto potencial para experiencias polisensoriales a través de la percepción de lo visual, olfati-



Figura 5. Elementos culturales del paisaje de las Altas Montañas de Veracruz. a) Persona indígena náhuatl de la Sierra de Zongolica, b) Rito Xochitlalli en la Cueva del Sol, Coetzala, c) zafra o cosecha de la caña de azúcar, d) vista aérea de la exhacienda de San Francisco Toxpan, e) torito de cohetes encendido, en una fiesta patronal en Zapoapan, f) vista aérea del puente de Metlac. Fotografías: a), b) y e) Jaime Ernesto Rivera Hernández, c) Lens Fotógrafo d) y f) Carlos Cobos.

vo, tacto, gusto y oído. Existe pues, a través de lo descrito, un paisaje con visuales interesantes, con diferentes experiencias olfativas, con posibilidades de degustar y con paisajes sonoros interesantes a través de las diferentes manifestaciones, por ejemplo, de la fauna. El paisaje de las Altas Montañas es diverso y en él se muestra la relación de la población de la región con el medio que

la rodea, a través de manifestaciones de manejo agrícola, expresiones arquitectónicas y ejemplos de conservación, entre otros aspectos relevantes.

AGRADECIMIENTOS

Agradecemos a nuestras instituciones: Centro de Estudios Geográficos, Biológicos y Comunitarios, S.C. (GEOBICOM) y al Colegio de

Postgraduados Campus Córdoba (COLPOS), por el apoyo para la realización del presente estudio. Especialmente agradecemos a quienes participaron del trabajo de campo y revisión de literatura, entre ellos: Raúl Pablo García Sánchez, Alondra Marisol Apale Sánchez, Oscar Cid Mora y colaboradores que hicieron posible esta primera aproximación a la flora, vegetación y el paisaje de nuestra gran región de las Altas Montañas, Veracruz.

LITERATURA CITADA

- Academia Veracruzana de las Lenguas Indígenas. (2010). Catálogo de las lenguas indígenas y sus variantes lingüísticas del estado de Veracruz. Xalapa: Academia Veracruzana de las Lenguas Indígenas. Recuperado el 09 de 03 de 2019, de <http://www.aveli.gob.mx/files/2013/08/CATALOGO.pdf>.
- Acevedo-Rosas, R. (1988). La vegetación de la Sierra de Atoyac, Veracruz, México. Tesis de Licenciatura. Facultad de Biología. Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. 102 pp.
- Araiza, V., Naranjo-García, E. (2013). Lista sistemática de la malacofauna terrestre del municipio de Atoyac, Veracruz. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84(3): 765-773. Doi:<http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2013.3.796>
- Besse, J.M. (2006). Las cinco puertas del paisaje. Ensayo de una cartografía de las problemáticas paisajeras contemporáneas. P.p. 145-172. En: F.S. Marchán y J. Maderuelo (Eds.). *Paisaje y pensamiento*. Madrid: Abada Editores.
- Castillo-Campos, G., Robles G., R., Medina A., M.E. (2003). Flora y Vegetación de la Sierra Cruz Tetela, Veracruz, México. *Polibotánica* 15: 41-87.
- Castillo-Campos, G. (ed.). (2004-2015). Flora de Veracruz. Fascículo 134-166. Instituto de Ecología A.C. y Centro de Investigaciones Tropicales (CITRO), Universidad Veracruzana. Xalapa, México.
- Castillo-Campos, G., Avendaño R., S., Medina A., M.E. (2011). Flora y Vegetación. Pp. 163-179. En: A. Cruz A. (Coord). *La biodiversidad en Veracruz: Estudio de Estado. Volumen I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio), Gobierno del Estado de Veracruz, Universidad Veracruzana e Instituto de Ecología, A.C.*
- Castillo-Hernández, L.A., Flores-Olvera, H. (2017). Floristic composition of the cloud flores of the Bicentenario Reserve, Zongolica, Veracruz, Mexico. *Botanical Sciences* 95(3): 1-25.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2010). *El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y oportunidades para su conservación y manejo sostenible*. México, D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 197 pp.
- CONABIO (Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad). (2012). *Herbario CORU*. Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias Zona Córdoba-Orizaba. <https://www.biodiversidad.gob.mx/fichas-conabio-war/resources/coleccion/56>
- El Bosque Mesófilo de Montaña en México: Amenazas y oportunidades para su conservación y manejo sostenible. México, D.F.: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 197 pp.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2006). Programa de Conservación y Manejo de la Reserva de la Biosfera Los Tuxtlas. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 293 pp.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2013). Programa de Manejo de la Reserva de la Biosfera Tehuacán-Cuicatlán. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 329 pp.
- CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). (2015). Programa de Manejo Parque Nacional El Pico de Orizaba. Primera Edición. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 187 pp.
- Consejo de Europa. (2000). Convenio Europeo de Paisaje. Recuperado el 07 de 03 de 2019, de <http://www.upv.es/contenidos/CAMUNISO/info/U0670786.pdf>.
- Dorantes, S.M. (2016). El ferrocarril como emblema de progreso: el Puente de Metlac. *Bltácora Arquitectura* 34: 32-41. Doi: <http://dx.doi.org/10.22201/fa.14058901p.2016.34.58087>
- Elizondo-Salas, A.C. (2015). Conocimiento campesino de árboles maderables en cafetales diversificados en la zona templada de la Sierra de Zongolica. Tesis de Maestría en Ecología Tropical. Centro de Investigaciones Tropicales de la Universidad Veracruzana. Xalapa, Veracruz, México. 110 pp.
- Forman, R., Godron, M. (1981). Patches and structural components for a landscape ecology. *Ciencias* 67: 44-50.
- Forman, R.T.T., Godron, M. (1986). *Landscape Ecology*. John Wiley & Sons.
- García-Mayoral, L.E. (2014). Estructura y diversidad arbórea en sistemas agroforestales de café en la sierra de Atoyac, Veracruz. Tesis de maestría. Colegio de Postgraduados. Texcoco, México. 70 pp.
- Gómez-Pompa, A. (ed.). (1978-1988). Flora de Veracruz. Fascículo 1-59. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa, México.
- Gómez-Pompa, A. (ed.) (1990-1991). Flora de Veracruz. Fascículo 60-66. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos y University of California. Xalapa, México y Riverside, USA.
- Google Inc. (2018). Google Earth, Versión 7.3.2.5491 (64-bit). USA. (en línea). Disponible en: http://www.google.com/intl/es/earth/index.html#utm_campaign=es&utm_medium=ha&utm_source=es-ha-sk-eargen&utm_term=google%20earth.
- IBUNAM (Instituto de Biología). (2009). Base de datos del Herbario Nacional de México (MEXU). Departamento de Botánica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Portal de Datos Abiertos, Colecciones Universitarias. (En línea). Disponible en: <http://datosabiertos.unam.mx/>
- INAFED (Instituto para el Federalismo y el Desarrollo Municipal). (2010). Enciclopedia de los municipios y delegaciones de México. Regionalización del estado de Veracruz de Ignacio de la Llave. (en línea). Consultado: 12 de febrero de 2019. Disponible en: <http://siglo.inafed.gob.mx/enciclopedia/EMM30veracruz/regionalizacion.html>.
- INEGI (Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática). (2001). Conjunto de Datos Vectoriales Fisiográficos D15, Escala 1: 1,000,000 (Continuo Nacional). Aguascalientes, Aguascalientes, México.
- Lot, A., Chiang, F. (Comp.). (1986). Manual de herbario. Administración y manejo de colecciones, técnicas de recolección y preparación de ejemplares botánicos. Consejo Nacional de la Flora de México, A.C. México.

- Martínez, A.J. (2008). De la hacienda azucarera, al modelo de ingenios centrales: la transición de la industria azucarera en Córdoba, Veracruz en el siglo XIX. Tesis de Doctorado en Historia y Estudios Regionales. Instituto de Estudios Histórico-Sociales, Universidad Veracruzana. Recuperado el 11/ 03/2019, de <http://dx.doi.org/10.22201/ib.20078706e.2013.3.796>
- Miranda, F., Hernández X. E. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28: 29-179. DOI: 10.17129/botsoci.1084
- Mittermeier, R. A., Goettsch, C. (1992). La importancia de la diversidad biológica de México. Pp. 63-73. En: Sarukhán, J., Dirzo, R. (Comps). México ante los retos de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (Conabio). México.
- Morales, C.C. (2013). El carnaval de Mixtla de Altamirano. Reproducción identitaria y legitimidad política en la sierra de Zongolica, Veracruz. Revista de El Colegio de San Luis III(5): 185-205. Doi: <http://dx.doi.org/10.21696/rcsl052013549>
- Muñoz-Márquez T., R.A, Mendoza-Omos, I. (2013). Senderos. Bases conceptuales y metodología. Texcoco: Editorial del Colegio de Postgraduados.
- Organización Mundial del Turismo. (2002). Previsiones mundiales y perfiles de los segmentos. Madrid: Organización Mundial de Turismo.
- Osorio, G.M., Monge, A.L., Serrano, B.R., Cortés, S.I. (2017). Perfil del visitante de naturaleza en Latinoamérica: prácticas, motivaciones e imaginarios. Estudio comparativo entre México y Ecuador. Pasos. Revista de Turismo y Patrimonio Cultural 15(3): 713-729.
- Pérez, V.A., Leyva, T.D., García, A.J. (2015). El ecoturismo: un estudio de caso del estado de Veracruz. El ecoturismo: un estudio de caso del estado de Veracruz 5: 1015-1025. Doi:<https://doi.org/10.29312/remexca.v0i5.1307>
- Rivera-Hernández, J.E., Reyes-Santiago, J., Cházaro-Basáñez, M.J., Ramón-Farías, F., Vargas-Rueda, A.F., Alcántara-Salinas, G. (2014). Las cactáceas del municipio de Acultzingo, Veracruz. Cactáceas y Suculentas Mexicanas 59(3): 68-78.
- Rivera-Hernández, J.E., Vargas-Rueda, A.F., Alcántara-Salinas, G., Ramón-Farías, F. (2015a). Estado del conocimiento taxonómico y ecológico de *Ledenbergia macrantha* Standl. (Phytolaccaceae) a 48 años de su descubrimiento en México. Foresta Veracruzana 17(2): 29-34.
- Rivera-Hernández, J.E., Cházaro-Basáñez, M.J., Vargas-Rueda, A.F., Ramón-Farías, F., Oliva-Rivera, H., Alcántara-Salinas, G. (2015b). Nuevas adiciones para la flora de Veracruz. Acta Botanica Mexicana 112: 45-65. DOI: <https://doi.org/10.21829/abm112.2015.1088>
- Rivera-Hernández, J.E. (2015). Flora, vegetación y priorización de áreas de conservación del Parque Nacional Cañón del Río Blanco, Veracruz, México Tesis de doctorado en Ciencias Naturales para el Desarrollo, Énfasis en Gestión de Recursos Naturales. Instituto Tecnológico de Costa Rica, Universidad Nacional de Costa Rica y Universidad Estatal a Distancia. San Carlos, Costa Rica. 254 pp.
- Rivera-Hernández, J.E., Pérez-Sato, J.A., Alcántara-Salinas, G., Servín-Juárez, R., García-García, C. (2018). El ecoturismo y el turismo rural en la región de las Altas Montañas de Veracruz: potencial, retos y realidades. Agroproductividad 11(8): 129-135. DOI: <https://doi.org/10.32854/agrop.v11i8.1108>
- Rivera-Hernández, J.E., Flores-Hernández, N., Vargas-Rueda, A.F., Alcántara-Salinas, G., Cházaro-Basáñez, M.J., García-Albarado, J.C. (2019a). Flora y vegetación de la región semiárida de Acultzingo-Maltrata, Veracruz, México. Acta Botanica Mexicana 126: e1433.
- Rivera-Hernández, J.E., Alcántara-Salinas, G., Pérez-Sato, J.A., Houbron, E.P., Rustrian-Portilla, E., García-Albarado, J.C. (Eds.). (2019b). Biodiversidad y Conservación del bosque de galería de Ciudad Mendoza, Veracruz, México. Centro de Estudios Geográficos, Biológicos y Comunitarios, S.C., H. Ayuntamiento de Ciudad Mendoza, Colegio de Postgraduados, Campus Córdoba y Universidad Veracruzana. 128 pp.
- Rzedowski, J. (1978). La Vegetación de México. Editorial Limusa. México. 504 pp.
- SEFIPLAN (Secretaría de Finanzas y Planeación del Estado de Veracruz). (2013). Programa Región Las Montañas 2013-2016. Programas Regionales Veracruzanos. Gobierno del Estado de Veracruz. 91 pp.
- Sosa, V. (ed.). (1992-2003). Flora de Veracruz. Fascículos 67-133. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos, Instituto de Ecología A.C. y University of California. Xalapa, México y Riverside, USA.
- Thiebault, V. (2016). Paisajes cañeros de Veracruz en las décadas de 1930 y 1940. El desmantelamiento del complejo agroindustrial azucarero San Francisco, Lerdo de Tejada. Relaciones Estudios de Historia y Sociedad 37(14): 169-203. Doi:<http://dx.doi.org/10.24901/rehs.v37i148b.233>
- Vargas-Rueda, A.F. (2018). Diversidad, estructura e inventario florístico del bosque mesófilo de montaña de Huiloapan de Cuauhtémoc, Veracruz, México. Tesis de maestría en Ecología Forestal. Instituto de Investigación Forestales, Universidad Veracruzana. 103 pp.
- Vargas-Rueda, A.F., Rivera-Hernández, J.E., Cházaro-Basáñez, M.J., Alcántara-Salinas, G. (2019). Nuevos registros para la flora de Veracruz en el Parque Nacional Cañón del Río Blanco. Acta Botanica Mexicana 126: e-1429. DOI: 10.21829/abm126.2019.1429
- Viccon-Esquivel, J. (2009). Riqueza y composición florística de las epifitas vasculares del Bosque Mesófilo de Montaña de las localidades de Atzalan y Zongolica, Veracruz. Tesis de Licenciatura. Universidad Veracruzana. Xalapa, México. 72 pp.
- Villaseñor, J. L. (2016). Catálogo de las plantas vasculares nativas de México. Revista Mexicana de Biodiversidad 87: 559-902. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2016.06.017>