



Biogeography

Biogeographic regionalization of the Sierra Madre del Sur province, Mexico

Regionalización biogeográfica de la provincia de la Sierra Madre del Sur, México

Juan J. Morrone

Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”, Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Circuito Exterior s/n, Coyoacán, Cd. Universitaria, 04510 Ciudad de México, Mexico

Received 15 November 2016; accepted 17 April 2017

Available online 17 August 2017

Abstract

The biogeographic regionalization of the Sierra Madre del Sur province is reviewed, considering recent proposals and applying the International Code of Area Nomenclature to name the 3 subprovinces and 5 districts recognized. The Western Sierra Madre del Sur subprovince, situated in the states of Jalisco, Colima and Michoacán, comprises the Jaliscan and Jaliscan-Manantlán districts. The Central Sierra Madre del Sur subprov. nov., situated in the state of Michoacán, comprises the Michoacán district. The Eastern Sierra Madre del Sur subprovince, situated in the states of Guerrero, Oaxaca and Puebla, comprises the Guerreran and Oaxacan Highlands districts. Diagnoses of these areas are provided and their endemic taxa are listed.

© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Keywords: Biogeography; Mexican Transition Zone; Nomenclature

Resumen

Se revisa la regionalización biogeográfica de la provincia de la Sierra Madre del Sur, considerando propuestas recientes y aplicando el Código Internacional de Nomenclatura de Áreas para nombrar las 3 subprovincias y 5 distritos reconocidos. La subprovincia de la Sierra Madre del Sur Occidental, situada en los estados de Jalisco, Colima y Michoacán comprende los distritos Jaliscense y Jaliscense-Manantlán. La subprovincia de la Sierra Madre del Sur Central subprov. nov., situada en Michoacán, comprende el distrito de Michoacán. La subprovincia de la Sierra Madre del Sur Oriental, situada en los estados de Guerrero, Oaxaca y Puebla, comprende los distritos Guerrerense y de las Tierras Altas Oaxaqueñas. Se proveen las descripciones de estas áreas y se listan sus taxones endémicos.

© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. Este es un artículo Open Access bajo la licencia CC BY-NC-ND (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

Palabras clave: Biogeografía; Zona de Transición Mexicana; Nomenclatura

Introduction

The Sierra Madre del Sur biogeographic province, situated in south-central Mexico mainly between the Balsas Basin and the Pacific Lowlands provinces, has been assigned to the Mexican transition zone (Morrone, 2010, 2014). Several authors have recognized the Sierra Madre del Sur as a distinct biogeographic province, although its boundaries differ widely among differ-

ent regionalizations (see Santiago-Alvarado, Montaña-Arias, & Espinosa, 2016). Some nested units that have been identified within this province (Arriaga, Aguilar, Espinosa, & Jiménez, 1997; Escalante, Navarro, & Peterson, 1998; Ferrusquía-Villafranca, 1990; Smith, 1941) were treated preliminary by Morrone (2014) as the Guerrero, Central Valley, Isthmian, Nudo de Zempoaltépetl, Oaxacan Highland and Sierra de Miahuatlán districts. Santiago-Alvarado et al. (2016) recently reviewed the delimitation of the Sierra Madre del Sur biogeographic province and its regionalization. They considered that the boundaries of the Sierra Madre del Sur ecoregion (Inegi-Conabio-INE, 2008) were more appropriate, because they are based on climatic, geological and biological criteria, unifying different schemes

E-mail address: juanmorrone2001@yahoo.com.mx

Peer Review under the responsibility of Universidad Nacional Autónoma de México.

<http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2017.07.012>

1870-3453/© 2017 Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Biología. This is an open access article under the CC BY-NC-ND license (<http://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/>).

into a single system, as suggested by Challenger and Soberón (2008). This new circumscription incorporates, in addition to the province as previously recognized by most authors (e.g., Arriaga et al., 1997; Goldman & Moore, 1945; Morrone, 2005, 2010, 2014), 2 disjunct areas in the states of Jalisco and Michoacán. Additionally, Santiago-Alvarado et al. (2016) recognized 2 subprovinces: Western Sierra Madre del Sur (with the Jaliscan-Tuito, Jaliscan-Manantlán and Michoacán districts) and Eastern Sierra Madre del Sur (with the Guerreroan and Oaxacan districts).

The objectives herein are to review the biogeographic regionalization of the Sierra Madre del Sur province, especially considering the schemes proposed by Morrone (2014) and Santiago-Alvarado et al. (2016); to provide the valid names of the areas recognized, applying the International Code of Area Nomenclature (ICAN; Ebach, Morrone, Parenti, & Vilorio, 2008); and to list the diagnostic taxa of the different areas recognized.

Biogeographic regionalization

Sierra Madre del Sur province Goldman and Moore, 1945

Sierra Madre del Sur province Goldman and Moore, 1945: 358; Morrone, 2014: 33; Santiago-Alvarado et al., 2016: 432.

Sierra and Mesa del Sur region West, 1964: 368.

Meridional Mountains province (in part) Rzedowski, 1978: 103.

Sierra Madre del Sur Pine-oak Forests ecoregion Dinerstein et al., 1995: 97.

Sierra Madre del Sur area Marshall and Lieberr, 2000: 206.

Sierra Madre del Sur Highlands area Flores-Villela and Goyenechea, 2001: 174.

Sierra Madre del Sur ecoregion Abell et al., 2008: 408; Challenger and Soberón, 2008: 103.

Highlands of Southern Mexico area Flores-Villela and Martínez-Salazar, 2009: 820.

Diagnosis. South-central Mexico, in the states of Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca and parts of Puebla. It spans for ca. 1,100 km, has an average width of 120 km and an altitude above 1,000 m (Santiago-Alvarado et al., 2016). It is situated south of the Balsas Basin biogeographic province and north of the Pacific Lowlands province. As circumscribed by Santiago-Alvarado et al. (2016), it is not continuous but it splits into 3 disjunct areas, treated herein as subprovinces.

Subprovinces. Three subprovinces are recognized, corresponding to the 3 disjunct areas of the province (Fig. 1): Western Sierra Madre del Sur, Central Sierra Madre del Sur and Eastern Sierra Madre del Sur. Santiago-Alvarado et al. (2016) considered the 2 former as a single subprovince, but based on the evidence available I consider it better to split it into 2 subprovinces.

Western Sierra Madre del Sur subprovince

Santiago-Alvarado et al., 2016

Western Sierra Madre del Sur subprovince (in part)

Santiago-Alvarado et al., 2016: 439.

Diagnosis. Western portion of the Sierra Madre del Sur province, in the states of Jalisco, Colima and Michoacán.

Endemic taxa. Coniferophyta. Pinaceae: *Pinus jaliscana* (Santiago-Alvarado et al., 2016). Arthropoda. Scarabaeidae: *Canthon riverai* (Halffter, Rivera-Cervantes, & Halffter, 2015).

Districts. It comprises 2 districts (Fig. 1): Jaliscan and Jaliscan-Manantlán.

Jaliscan district Moore, 1945

Jaliscan district Moore, 1945: 218; Morrone, 2014: 32.

Western district Torres-Miranda and Luna, 2007: 512.

Jaliscan-Tuito district Santiago-Alvarado et al., 2016: 439, syn. nov.

Diagnosis. Northern portion of the subprovince, in the state of Jalisco (Santiago-Alvarado et al., 2016).

Endemic taxa. Magnoliophyta. Fagaceae: *Quercus cualensis* and *Q. tuitensis* (González-Villareal, 2003; Santiago-Alvarado et al., 2016).

Jaliscan-Manantlán district Santiago-Alvarado et al., 2016

Jaliscan-Manantlán district Santiago-Alvarado et al., 2016: 440.

Diagnosis. Southern portion of the subprovince, in the state of Jalisco and a portion of northern Colima (Santiago-Alvarado et al., 2016).

Endemic taxa. Magnoliophyta. Lauraceae: *Beilschmiedia manantlanensis* (Santiago-Alvarado et al., 2016); Salicaceae: *Populus guzmanantlanensis* (Santiago-Alvarado et al., 2016). Nematoda. Rhabdiasidae: *Rhabdias manantlanensis* (Martínez-Salazar, 2008). Arthropoda. Scarabaeidae: *Canthon occidentalis* (Halffter, Rivera-Cervantes, & Halffter, 2015).

Central Sierra Madre del Sur subprov. nov.

Western Sierra Madre del Sur subprovince (in part) Santiago-Alvarado et al., 2016: 439.

Diagnosis. Central portion of the Sierra Madre del Sur province, in the state of Michoacán.

Endemic taxa. Coniferophyta. Pinaceae: *Pinus rzedowskii* (Delgado, Piñero, Chaos, Pérez-Nasser, & Álvarez-Buylla, 1999; Santiago-Alvarado et al., 2016). Magnoliophyta. Burseraceae: *Bursera confusa* (Santiago-Alvarado et al., 2016). Vertebrata. Cricetidae: *Peromyscus sagax* and *P. winkelmanni* (Ceballos & Oliva, 2005; Santiago-Alvarado et al., 2016).

Michoacán district Santiago-Alvarado et al., 2016

Michoacán district Santiago-Alvarado et al., 2016: 440.

Diagnosis. The same as the subprovince.

Endemic taxa. The same as the subprovince.

Eastern Sierra Madre del Sur subprovince

Santiago-Alvarado et al., 2016

Eastern Sierra Madre del Sur subprovince

Santiago-Alvarado et al., 2016: 440.

Diagnosis. Eastern portion of the Sierra Madre del Sur province, in the states of Guerrero, Oaxaca and part of Puebla (Santiago-Alvarado et al., 2016). It corresponds to the Sierra Madre del Sur province of previous authors (e.g. Arriaga et al., 1997; Morrone, 2014).

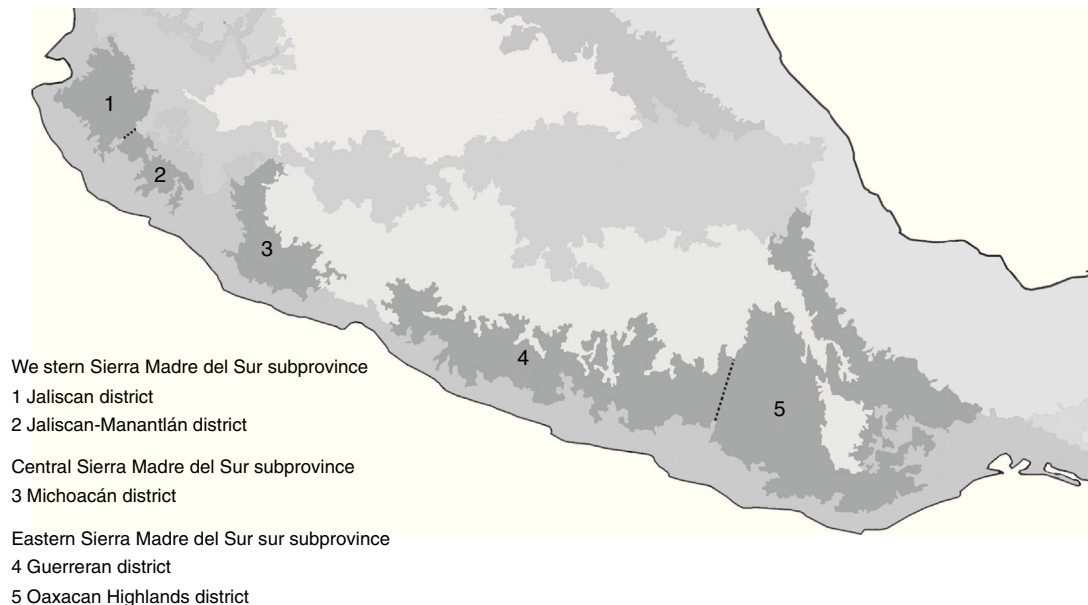


Figure 1. Biogeographic regionalization of the Sierra Madre del Sur province.

Endemic taxa. Magnoliophyta. Asteraceae: *Axiniphyllum corymbosum* and *Psacalium guerreroarum* (Santiago-Alvarado et al., 2016). Arthropoda. Curculionidae: *Naupactus sulfuratus*, *Pantomorus longulus* and *Phacepholis brevipes* (Rosas, del Río, Lanteri, & Morrone, 2011). Vertebrata. Cricetidae: *Peromyscus megalops* (Almendra, Rogers, & González-Cóztatl, 2014; Arellano, González-Cozátl, & Rogers, 2005; Escalante, Rodríguez, & Morrone, 2005; Sullivan, Markert, & Kilpatrick, 1997); Eleutherodactylidae: *Eleutherodactylus syristes* (García-Vázquez et al., 2016); Phrynosomatidae: *Sceloporus formosus* (Espinosa-Organista, Ocegueda-Cruz, Aguilar-Zúñiga, Flores-Villela, & Llorente-Bousquets, 2008); Soricidae: *Cryptotis goldmani* (Ceballos & Oliva, 2005; Escalante et al., 2005); Thraupidae: *Chloropsingus albifrons* (García-Trejo & Navarro, 2004); Trochilidae: *Cyananthus sordidus* (Arriaga et al., 1997; García-Trejo & Navarro, 2004).

Districts. It comprises 2 districts (Fig. 1): Guerreroan and Oaxacan Highlands.

Guerreroan district Smith, 1941

Guerreroan province Smith, 1941: 108.

Sierra Madre del Sur-Guerrero province Escalante et al., 1998: 285.

Guerreroan district; Morrone, 2014: 33; Santiago-Alvarado et al., 2016: 441.

Diagnosis. Western portion of the Eastern Sierra Madre del Sur subprovince, in the state of Guerrero, corresponding to the central portion of the Guerreroan Sierra (Escalante et al., 1998; Santiago-Alvarado et al., 2016).

Endemic taxa. Magnoliophyta. Iridaceae: *Sessilanthera heliantha* and *Tigridia hintonii* (Munguía-Lino, Castro-Castro, & Rodríguez, 2015; Santiago-Alvarado et al., 2016); Fagaceae: *Quercus rubramenta* (Santiago-Alvarado et al., 2016); Rutaceae: *Megastigma chiangii* (Jiménez-Ramírez & Cruz-Durán, 2015). Arthropoda. Carabidae: *Elliptoleus whiteheadi*

(Liebherr, 1994); Passalidae: *Petrejoides imbellis* (Castillo & Reyes-Castillo, 1984); Scarabaeidae: *Cotinis ibarraí*, *Onthophagus bassariscus*, *O. chevrolati omiltemus* and *O. semiopacus* (Lobo & Halffter, 1994; Zunino & Halffter, 1988); Staphylinidae: *Gansia flavata* (Ashe & Lingafelter, 1995). Vertebrata. Anguillidae: *Mesaspis gadovii gadovii* (Santiago-Alvarado et al., 2016); Corvidae: *Cyanolyca mirabilis* (Santiago-Alvarado et al., 2016); Cricetidae: *Handleyomys guerreroensis*, *Megadontomys thomasi*, *Peromyscus bakeri*, *P. mexicanus putlaensis* and *Reithrodontomys bakeri* (Almendra et al., 2014; Arellano et al., 2005; Escalante et al., 2005; Espinosa-Organista et al., 2008; Sullivan et al., 1997); Dactyloidae: *Anolis dunnii*, *A. gadovii*, *A. liogaster*, *A. omiltemanus* and *A. peucephilus* (Köhler, Gómez-Trejo, Petersen, & Méndez-de la Cruz, 2014); Leporidae: *Sylvilagus insonus* (Ceballos & Oliva, 2005; Escalante et al., 2005); Phrynosomatidae: *Sceloporus adleri* (Santiago-Alvarado et al., 2016); Scincidae: *Pleistodon brevirostris* species group (Feria-Ortiz & García-Márquez, 2012); Trochilidae: *Eupherusa poliocerca* and *Lophornis brachylophus* (Santiago-Alvarado et al., 2016).

Oaxacan Highlands district Smith, 1941

Oaxacan Highlands province Smith, 1941: 107.

Central Valleys subprovince Ferrusquía-Villafranca, 1990: map.

Isthmian subprovince Ferrusquía-Villafranca, 1990: map.

Sierra Juárez Pine-oak Forests ecoregion Dinerstein et al., 1995: 96.

Oaxaca province Arriaga et al., 1997: 65.

Sierra Madre del Sur-Oaxaca province Escalante et al., 1998: 285.

Nudo de Zempoaltépetl province Escalante et al., 1998: 285.

Sierra de Miahuatlán province Escalante et al., 1998: 285. Central Valleys district; Morrone, 2014: 33, syn. nov.

Isthmian district; Morrone, 2014: 33, syn. nov.
 Nudo de Zempoaltépetl district; Morrone, 2014: 33, syn. nov.
 Oaxacan Highlands district; Morrone, 2014: 34.
 Sierra de Miahuatlán district; Morrone, 2014: 33, syn. nov.
 Oaxacan district Santiago-Alvarado et al., 2016: 442, syn. nov.

Diagnosis. Eastern portion of the Eastern Sierra Madre del Sur subprovince, which corresponds to the highlands of the state of Oaxaca, mainly the Mixteca and Northern Sierras (Arriaga et al., 1997; Santiago-Alvarado et al., 2016; Smith, 1941).

Endemic taxa. Coniferophyta. Pinaceae: *Abies bickeli* (Santiago-Alvarado et al., 2016). Magnoliophyta. Burseraceae: *Bursera altijuga*, *B. arida*, *B. biflora* and *B. heliae* (Santiago-Alvarado et al., 2016); Cactaceae: *Weberocereus alliodorus* (Gómez-Hinostrosa & Hernández, 2014); Iridaceae: *Ainea conzatii* (Santiago-Alvarado et al., 2016); Poaceae: *Chusquea nedjaquithii* (Ruiz-Sánchez, Mejía-Saules, & Clark, 2014); Salvadoraceae: *Salvadora intermedia* (Santiago-Alvarado et al., 2016). Arthropoda. Amphipterygidae: *Amphipteryx longicaudatus* (González-Soriano & Novelo-Gutiérrez, 1996); Carabidae: *Elliptoleus crepericornis*, *E. curtulus* and *E. zapotecorum* (Liebherr, 1994); Cordulidae: *Neocordulia batesii* (González-Soriano & Novelo-Gutiérrez, 1996); Curculionidae: *Phacepholis globicollis* (Rosas et al., 2011); Passalidae: *Petrejoides jalapensis* (Castillo & Reyes-Castillo, 1984); Hesperidae: *Cogia buena* (Warren, Dolibaina, & Hernández-Mejía, 2015). Vertebrata. Anguillidae: *Abronia mixteca* and *A. oaxaca* (Campbell, Solano-Zavaleta, Flores-Villela, Caviedes-Solís, & Frost, 2016); Cricetidae: *Habromys chinanteco*, *H. ixtlani*, *H. lepturus*, *Megadontomys cryophilus*, *Microtus oaxacensis*, *M. umbrosus*, *Peromyscus gratus zapotecoae*, *P. melanocarpus* and *P. melaurus* (Ceballos & Oliva, 2005; Briones-Salas, Cortés-Marcial, & Lavariega, 2015); Plethodontidae: *Pseudoeurycea cochranae*, *P. smithi*, *P. unguidentis*, and *Thorius narisovalis* (Espinosa-Organista et al., 2008); Soricidae: *Cryptotis peregriana* and *C. phillipsii* (Ceballos & Oliva, 2005); Trochilidae: *Eupherusa cyanophrys* (Arriaga et al., 1997; García-Trejo & Navarro, 2004).

Acknowledgments

I appreciate valuable comments from two anonymous reviewers. Support from project PAPIIT IN203716 (DGAPA, UNAM) is acknowledged.

References

- Abell, R., Thieme, M. L., Revenga, C., Bryer, M., Kottelat, M., Bogutskaya, N., et al. (2008). Freshwater ecoregions of the world: a new map of biogeographic units for freshwater biodiversity conservation. *BioScience*, 58, 403–414.
- Almendra, A. L., Rogers, D. S., & González-Cózatl, F. X. (2014). Molecular phylogenetics of the *Handleyomys chapmani* complex in Mesoamerica. *Journal of Mammalogy*, 95, 26–40.
- Arellano, E., González-Cozátl, F. X., & Rogers, D. S. (2005). Molecular systematics of Middle American harvest mice *Reithrodontomys* (Muridae), estimated from mitochondrial cytochrome b gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 37, 529–540.
- Arriaga, L., Aguilar, C., Espinosa, D., & Jiménez, R. (1997). *Regionalización ecológica y biogeográfica de México*. Mexico City: Taller de la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Ashe, J. S., & Lingafelter, S. W. (1995). Revision of *Gansia* Sharp of Mexico and Central America (Coleoptera: Staphylinidae: Aleocharinae). *Journal of the New York Entomological Society*, 103, 251–280.
- Briones-Salas, M., Cortés-Marcial, M., & Lavariega, M. C. (2015). Diversidad y distribución geográfica de los mamíferos terrestres del estado de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 86, 685–710.
- Campbell, J. A., Solano-Zavaleta, I., Flores-Villela, O., Caviedes-Solís, I. W., & Frost, D. R. (2016). A new species of *Abronia* (Squamata: Anguillidae) from the Sierra Madre del Sur of Oaxaca, Mexico. *Journal of Herpetology*, 50, 149–156.
- Castillo, C., & Reyes-Castillo, P. (1984). Biosistemática del género *Petrejoides* Kuwert (Coleoptera, Lamellicornia Passalidae). *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 4, 1–84.
- Ceballos, G., & Oliva, G. (2005). *Los mamíferos silvestres de México*. Mexico City: Conabio/Fondo de Cultura Económica.
- Challenger, A., & Soberón, J. (2008). Los ecosistemas terrestres. In J. Sarukhán (Ed.), *Capital natural de México. Vol. I. Conocimiento actual de la biodiversidad* (pp. 87–108). Mexico City: Conabio.
- Delgado, P., Piñero, D., Chaos, A., Pérez-Nasser, N., & Álvarez-Buylla, E. R. (1999). High population differentiation and genetic variation in the endangered Mexican pine *Pinus rzedowskii*. *American Journal of Botany*, 86, 669–676.
- Dinerstein, E., Olson, D. M., Graham, D. J., Webster, A. L., Primm, S. A., Bookbinder, M. P., et al. (1995). *A conservation assessment of the terrestrial ecoregions of Latin America and the Caribbean*. Washington, D.C.: The World Bank.
- Ebach, M. C., Morrone, J. J., Parenti, L. R., & Vilorio, Á. L. (2008). International Code of Area Nomenclature. *Journal of Biogeography*, 35, 1153–1157.
- Escalante, P., Navarro, A. G., & Peterson, A. T. (1998). Un análisis geográfico ecológico e histórico de la diversidad de aves terrestres de México. In T. P. Ramamoorthy, R. Bye, A. Lot, & A. Fa (Eds.), *Diversidad biológica de México: orígenes y distribución* (pp. 279–304). Mexico City: Instituto de Biología, UNAM.
- Escalante, T., Rodríguez, G., & Morrone, J. J. (2005). Las provincias biogeográficas del componente Mexicano de Montaña desde la perspectiva de los mamíferos continentales. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 76, 199–205.
- Espinosa-Organista, D., Ocegueda-Cruz, S., Aguilar-Zúñiga, C., Flores-Villela, O., & Llorente-Bousquets, J. (2008). El conocimiento biogeográfico de las especies y su regionalización natural. In J. Sarukhán (Ed.), *Capital natural de México. Vol. I. Conocimiento actual de la biodiversidad* (pp. 33–65). Mexico City: Conabio.
- Feria-Ortiz, M., & García-Márquez, U. O. (2012). A new species of *Plesiodon* (Squamata: Scindidae) from Sierra Madre del Sur of Guerrero, México. *Zootaxa*, 3339, 57–68.
- Ferrusquía-Villafranca, I. (1990). *Regionalización biogeográfica Mapa IV. 8. 10. Atlas Nacional de México (Vol. III)* Mexico City: Instituto de Geografía, UNAM.
- Flores-Villela, O., & Goyenechea, I. (2001). A comparison of hypotheses of historical area relationships for Mexico and Central America, or in search for the lost pattern. In J. Johnson, R. G. Webb, & O. Flores-Villela (Eds.), *Mesoamerican herpetology: systematics, zoogeography, and conservation* (pp. 171–181). El Paso: Centennial Museum, Special Publication 1, University of Texas.
- Flores-Villela, O., & Martínez-Salazar, E. A. (2009). Historical explanation of the origin of the herpetofauna of México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 80, 817–833.
- García-Trejo, E. A., & Navarro, A. G. (2004). Patrones biogeográficos de la riqueza de especies y el endemismo de la avifauna en el oeste de México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 20, 167–185.

- García-Vázquez, U. O., Devitt, T. J., Nieto-Montes de Oca, A., Rovito, S. M., Caviedes, I., & Parra-Olea, G. (2016). New occurrence records of *Eleutherodactylus syristes* in Guerrero and Oaxaca, Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 87, 1149–1152.
- Goldman, E. A., & Moore, R. T. (1945). The biotic provinces of Mexico. *Journal of Mammalogy*, 26, 347–360.
- Gómez-Hinostrosa, C., & Hernández, H. M. (2014). Studies on Mexican Cactaceae VI. A new species of *Weberocereus* (Cactaceae) from Oaxaca, Mexico. *Brittonia*, 66, 250–255.
- González-Soriano, E., & Novelo-Gutiérrez, R. (1996). Odonata. In J. Lorente-Bousquets, A. N. García Aldrete, & E. González Soriano (Eds.), *Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento* (pp. 147–167). Mexico City: Universidad Nacional Autónoma de México.
- González-Villareal, L. M. (2003). Two new species of oak (Fagaceae, *Quercus* sect. *Lobatae*) from the Sierra Madre del Sur, Mexico. *Brittonia*, 55, 49–60.
- Halfpter, G., Rivera-Cervantes, L. E., & Halfpter, V. (2015). Diversificación del grupo humectus del género *Canthon* (Coleoptera: Scarabaeidae: Scarabaeinae) en el occidente de México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 31, 208–220.
- Inegi-Conabio-INE (Instituto Nacional de Estadística y Geografía- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad- Instituto Nacional de Ecología). (2008). *Ecorregiones terrestres de México. Escala 1:1,000,000*. Mexico City.
- Jiménez-Ramírez, J., & Cruz-Durán, R. (2015). *Megastigma chiangii* (Rutaceae) a new species of the Sierra Madre del Sur of the Guerrero State, Mexico. *Brittonia*, 67, 56–58.
- Köhler, G., Gómez-Trejo, R., Petersen, C. B. P., & Méndez-de la Cruz, F. R. (2014). A revision of the Mexican *Anolis* (Reptilia, Squamata, Dactyloidae) from the Pacific versant west of the Isthmus de Tehuantepec in the states of Oaxaca Guerrero, and Puebla, with the description of six new species. *Zootaxa*, 3862, 1–210.
- Liebherr, J. K. (1994). Biogeographic patterns of montane Mexican and Central American Carabidae (Coleoptera). *The Canadian Entomologist*, 126, 841–860.
- Lobo, J. M., & Halfpter, G. (1994). Relaciones entre escarabajos (Coleoptera: Scarabaeidae) y nidos de tuza (Rodentia: Geomyidae): implicaciones biológicas y biogeográficas. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)*, 62, 1–9.
- Marshall, C. J., & Liebherr, J. K. (2000). Cladistic biogeography of the Mexican transition zone. *Journal of Biogeography*, 27, 203–216.
- Martínez-Salazar, E. A. (2008). A new rhabdiasid species from *Craugastor occidentalis* (Anura: Brachycephalidae) from Sierra de Manantlán, Jalisco Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 79, 81–89.
- Moore, R. T. (1945). The Transverse Volcanic biotic province of central Mexico and its relationship to adjacent provinces. *Transactions of the San Diego Society of Natural History*, 10, 217–236.
- Morrone, J. J. (2005). Hacia una síntesis biogeográfica de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, 76, 207–252.
- Morrone, J. J. (2010). Fundamental biogeographic patterns across the Mexican Transition Zone: an evolutionary approach. *Ecography*, 33, 355–361.
- Morrone, J. J. (2014). Biogeographical regionalisation of the Neotropical region. *Zootaxa*, 3782, 1–110.
- Munguía-Lino, G., Castro-Castro, A., & Rodríguez, A. (2015). Nota sobre el redescubrimiento de *Tigridia hintonii* (Tigrididae: Iridaceae) en el estado de Guerrero, México. *Acta Botanica Mexicana*, 113, 75–85.
- Rosas, M. V., del Río, M. G., Lanteri, A. A., & Morrone, J. J. (2011). Track analysis of the North and Central American species of the *Pantomorus-Naupactus* complex (Coleoptera: Curculionidae). *Journal of Zoological Systematics and Evolutionary Research*, 49, 309–314.
- Ruiz-Sánchez, E., Mejía-Saules, T., & Clark, L. G. (2014). *Chusquea nedjaquithii* (Poaceae: Bambusoideae Bambuseae, Chusqueinae), a new endemic species from Oaxaca, Mexico. *Phytotaxa*, 184, 23–30.
- Rzedowski, J. (1978). *La vegetación de México*. Mexico City: Editorial Limusa.
- Santiago-Alvarado, M., Montaña-Arias, G., & Espinosa, D. (2016). Áreas de endemismo de la Sierra Madre del Sur. In I. Luna-Vega, D. Espinosa, & R. Contreras-Medina (Eds.), *Biodiversidad de la Sierra Madre del Sur: una síntesis preliminar* (pp. 431–448). Mexico City: UNAM.
- Sullivan, J., Markert, J. A., & Kilpatrick, C. W. (1997). Phylogeography and molecular systematics of the *Peromyscus aztecus* species group (Rodentia: Muridae) inferred using parsimony and likelihood. *Systematic Biology*, 46, 426–440.
- Smith, H. (1941). Las provincias bióticas de México, según la distribución geográfica de las lagartijas del género *Sceloporus*. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas*, 2, 103–110.
- Torres-Miranda, A., & Luna, I. (2007). Hacia una síntesis panbiogeográfica. In I. Luna, J. J. Morrone, & D. Espinosa (Eds.), *Biodiversidad de la Faja Volcánica Transmexicana* (pp. 503–514). Mexico City: Las Prensas de Ciencias, UNAM.
- Warren, A. D., Dolibaina, D. R., & Hernández-Mejía, C. (2015). A new species of *Cogia* from Oaxaca Mexico (Lepidoptera: Hesperidae: Eudaminae). *Zootaxa*, 3941, 239–246.
- West, R. C. (1964). The natural regions of Middle America. In R. C. West (Ed.), *Handbook of Middle American Indians* (Vol. 1) (pp. 363–383). Austin: University of Texas Press.
- Zunino, M., & Halfpter, G. (1988). Análisis taxonómico, ecológico y biogeográfico de un grupo americano de *Onthophagus* (Coleoptera: Scarabaeidae). *Monografie del Museo Regionale di Science Naturale*, 9, 1–211.