



## Biogeografía de la Zona de Transición Mexicana con base en un análisis de árboles reconciliados

### Biogeography of the Mexican Transition Zone based on a reconciled trees analysis

Alejandra Miguez-Gutiérrez, Jesús Castillo, Juan Márquez e Irene Goyenechea✉

*Centro de Investigaciones Biológicas, Instituto de Ciencias Básicas e Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Km 4.5 Carretera Pachuca-Tulancingo, 42184 Mineral de la Reforma, Hidalgo, México.*

✉ ireneg28@gmail.com

**Resumen.** Se analizaron las interrelaciones de las áreas de endemismo de la Zona de Transición Mexicana a partir de 3 propuestas de regionalización. Se llevó a cabo un análisis biogeográfico cladístico utilizando el método de árboles reconciliados basado en las filogenias de 10 géneros de coleópteros, gimnospermas, serpientes y lagartijas. Derivados del análisis con los supuestos 0 y 1 y los consensos de Nelson y de mayoría, se obtuvieron 7 cladogramas generales de áreas. Éstos mostraron 2 grupos de áreas, 1 de afinidad neártica y otro de afinidad neotropical. La sierra Madre del Sur resultó ser el área hermana de la Faja Volcánica Transmexicana. Otra relación encontrada fue el área que comprende Tamaulipas y Texas como hermana de los desiertos de Chihuahua y Sonora y la sierra Madre Occidental; por último, el área que incluye las tierras altas de Chiapas y Guatemala resultó ser hermana de la cordillera de Tamanca. Los resultados sugieren que los eventos vicariantes más importantes en la Zona de Transición Mexicana son la Faja Volcánica Transmexicana, la cual separa la mayoría de las áreas de endemismo de afinidad neártica (hacia el norte de ésta) de las de afinidad neotropical y el istmo de Tehuantepec; que junto con la depresión de Nicaragua aíslan el núcleo de Centroamérica. Otros patrones observados en alguna de las propuestas de regionalización, pero no en las 3, requieren atención en futuras investigaciones para buscar explicaciones que cuenten con algún sustento, las cuales por el momento sólo son parciales o no existen. Si bien los resultados obtenidos no son del todo novedosos, lo que los hace relevantes es el uso de la información filogenética de un número importante de taxones diferentes, el empleo del método de árboles reconciliados que ha sido poco aplicado y la búsqueda de congruencia de los resultados usando 3 propuestas de regionalización.

Palabras clave: análisis biogeográfico cladístico, serpientes, lagartijas, escarabajos, gimnospermas, EUA, México, Centroamérica.

**Abstract.** We analyzed the relationships of the areas of endemism of the Mexican Transition Zone through 3 hypotheses of regionalization. We used a reconciled trees method based on the phylogenies of 10 genera of beetles, gymnosperms, lizards and snakes. Seven general area cladograms were generated using assumptions 0 and 1 and the Nelson and majority consensus. They showed 2 groups of areas, 1 with Neotropical affinities and the other with Nearctic affinities. The Sierra Madre del Sur resulted as the sister area of the Trans-Mexican Volcanic Belt. Other constant patterns were the area that involves Tamaulipas and Texas as sister area of the Chihuahuan and Sonoran deserts, and the highlands of Chiapas and Guatemala were always recovered as the sister area of the Tamanca ridge. Our results suggest that the most important vicariant events within the Mexican Transition Zone are the Trans-Mexican Volcanic Belt, which divides the majority of the endemism areas with Neartic affinities (north to this) from those endemism areas of Neotropical affinities (south to this) and the Tehuantepec Isthmus; which together with the Nicaraguan depression isolates Nuclear Central America. Other patterns appear in either regionalization proposal, but not within the 3, and require future studies in order to find well supported explanations. Even though our results have appeared in previous hypotheses, there are worth due to the fact that we include phylogenetic information of different taxa, we employed reconciled trees, an insufficiently used method, and we searched for congruence between results using 3 regionalization proposals.

Key words: cladistic biogeographic analysis, snakes, lizards, beetles, gymnosperms, USA, Mexico, Central America.

## Introducción

La Zona de Transición Mexicana (ZTM) es un área que comprende el sur de los Estados Unidos de América, México y América Central (Halffter, 2003; Escalante et al., 2005; Morrone, 2005; Contreras-Medina, 2006; Corona et al., 2006; Morrone y Márquez, 2008). Halffter (1976) definió esta zona como una área variada y compleja donde se superponen biotas neárticas y neotropicales. También se la ha definido como una zona híbrida (Marshall y Liebherr, 2000; Contreras-Medina et al., 2007). Sus elevaciones actuales son el resultado de intensa actividad volcánica durante el Mioceno y Pleistoceno (Halffter et al., 2008). Esta área geográfica es motivo de un gran número de investigaciones que comprenden tanto hipótesis de regionalización como estudios llevados a cabo a partir de diferentes enfoques de la biogeografía (Corona et al., 2006). Diversos factores como su orografía, condiciones climáticas, amplia heterogeneidad y la combinación de taxones neárticos y neotropicales, hacen de la Zona de Transición Mexicana un área de gran importancia biogeográfica y biológica.

La ZTM ha sido estudiada bajo diferentes enfoques, como el panbiogeográfico (Contreras-Medina y Eliosa-León, 2001; Morrone y Márquez, 2001; Álvarez y Morrone, 2004; Escalante et al., 2005; Morrone y Gutiérrez, 2005). De manera general, en estos trabajos se han definido 2 trazos generalizados (1 neotropical y otro neártico, o septentrional y meridional, según Morrone y Márquez, 2001) o 3 trazos generalizados (1 neotropical y 2 neárticos) y se reconocieron 5 posibles componentes bióticos principales para México (Morrone, 2004). Entre las investigaciones realizadas con el método de análisis de parsimonia de endemismos (PAE) se encuentran las de Morrone et al. (1999), Espinosa et al. (2000), Luna-Vega et al. (2001), Dávila-Aranda et al. (2002), Morrone y Escalante (2002) y Huidobro et al. (2006), que utilizaron plantas, insectos, aves, mamíferos terrestres y organismos de agua dulce para intentar explicar las relaciones biogeográficas de México y sus provincias contiguas. En relación con los estudios realizados desde la perspectiva de la biogeografía cladística para México, destacan los de Liebherr (1994), Marshall y Liebherr (2000), Flores-Villela y Goyenechea (2001), Espinosa et al. (2006), Contreras-Medina et al. (2007), Escalante et al. (2007) y Flores-Villela y Martínez-Salazar (2009). En ellos se relaciona a la Faja Volcánica Transmexicana con la sierra Madre del Sur y se infiere la presencia de 2 componentes principales en la ZTM (neártico y neotropical) ubicados al norte y sur de la Faja Volcánica Transmexicana.

Dentro de la biogeografía cladística se utilizan varios métodos para tratar de resolver las interrelaciones de las

áreas de endemismo. Uno de éstos es el método de árboles reconciliados (AR), propuesto por Page (1994), que tiene como finalidad describir las asociaciones históricas entre las áreas y los organismos. Este método permite resolver las incongruencias entre cladogramas taxonómicos y cladogramas de áreas (áreas faltantes, amplias distribuciones y distribuciones redundantes), a partir de los datos de los eventos de especiación independientes a la vicarianza (duplicaciones) y los datos de las extinciones (pérdidas), ya que el cladograma que requiere el menor número de estos datos es el que representa la solución más parsimoniosa (Warren y Crother, 2001). En este estudio se utilizó el método de árboles reconciliados con 3 propuestas de regionalización biogeográfica y las filogenias de diferentes tipos de organismos para obtener una hipótesis más robusta sobre las interrelaciones de las áreas de endemismo de la ZTM con respecto a las hipótesis que se tienen hasta el momento derivadas de investigaciones previas.

## Materiales y métodos

*Áreas de endemismo.* Con la finalidad de obtener una hipótesis más robusta sobre las interrelaciones de las áreas de endemismo de la ZTM, se utilizaron 3 propuestas de regionalización: la de Marshall y Liebherr (2000; Fig. 1), la de Flores-Villela y Goyenechea (2001; Fig. 2) y la de Morrone (2004, 2006; Fig. 3). Marshall y Liebherr (2000) regionalizaron la ZTM en 9 áreas de endemismo (Fig. 1) con base en la distribución de insectos de la familia Carabidae de regiones montañosas. Flores-Villela y Goyenechea (2001) utilizaron 13 áreas de endemismo (Fig. 2), basadas en las propuestas biogeográficas de Morafka (1977) y Savage (1982). Esta hipótesis de regionalización integra a las áreas de endemismo, la escala de tiempo relativo en la que se dieron los eventos geológicos y/o ecológicos que provocaron vicarianza o dispersión, además de las principales zonas geológicas en las que supuestamente sucedieron estos eventos y las unidades geográficas históricas. Morrone (2004, 2006) propuso una regionalización basada en la síntesis de análisis previos, donde reconoció 70 provincias biogeográficas para América Latina y el Caribe. Debido a que este estudio se enfoca en la ZTM, sólo se usaron para el análisis las 16 provincias de esta propuesta que comprenden la zona de estudio (Fig. 3). A las propuestas de regionalización de Marshall y Liebherr (2000) y Morrone (2004, 2006) se le agregaron 2 áreas (América del Norte y América del Sur), con la finalidad de que las 3 hipótesis de regionalización comprendieran las mismas áreas.

*Taxones.* Se usaron las filogenias de 10 géneros (87 especies); 3 de coleópteros: *Ateuchus* (Scarabaeidae: Scarabaeinae; Kolhmann y Halffter, 1978), *Hologymnetis* (Scarabaeidae: Cetoniinae; Ratcliffe y Deloya, 1992) y *Misantlius* (Sta-

Download English Version:

<https://daneshyari.com/en/article/4461448>

Download Persian Version:

<https://daneshyari.com/article/4461448>

[Daneshyari.com](https://daneshyari.com)