

DIVERSIDAD DE ANFIBIOS Y REPTILES DE LAS SIERRAS EL SARNOSO Y MAPIMÍ, DURANGO, MÉXICO.

HERIBERTO RAMIREZ-BADILLO¹, JOSÉ LUIS ESTRADA-RODRÍGUEZ^{1a}, ULISES ROMERO-MÉNDEZ^{1b} Y SANDRA VERÓNICA LEYVA-PACHECO^{1c}.

¹ Centro de Estudios Ecológicos, Escuela Superior de Biología, UJED. Av Universidad s/n Fracc. Filadelfia. Gómez Palacio, Dgo. AP 146.
Correspondencia: E-mail ^a josefo7@hotmail.com; ^b heri.bios@gmail.com

Palabras clave: Herpetofauna, Índices de diversidad, El Sarnoso-Mapimí

Introducción

Los listados de especies constituyen el primer paso hacia la comprensión de la importancia de una localidad o región, basado en el reconocimiento de sus contribuciones en endemismos, especies nuevas para la ciencia y registros de distribución (Salas *et al.*, 1994). De esta manera el presente proyecto pretende aportar información sobre la herpetofauna presente en las sierras El Sarnoso y Mapimí, esto con miras de establecer fundamentos científicos que nos permita proponer la zona como una Área Natural Protegida. Para ello se plantearon los siguientes objetivos; elaborar un listado herpetofaunístico, determinar los índices de biodiversidad Alfa () y Beta ().

Metodología

El área es conocida como sierra El Sarnoso y sierra de Mapimí con aproximadamente 306 km²; abarca parte del municipio de Mapimí, Gómez Palacio y Lerdo, Dgo. Las coordenadas son 25° 30' 44.90'' N; -103° 31' 57.07'' O y 25° 49' 48.29'' N; -103° 50' 43.37'' O, con una elevación de 1300 a 2500 msnm. En esta región es común encontrar diferentes condiciones tanto fisiográficas como climáticas ocasionando así microhabitats diferentes en una extensión territorial relativamente reducida. Presentan clima BWhw, Muy árido, semicalido, BSohw Árido semicalido (García, E 1998), con un suelo Litosol y Xerosol haplico (INIFAP. 1995), así como una precipitación media de 400 a 600 (Vidal-Zepeda, R. 1990).

Orientación de los Vientos.

La orientación de los vientos dominantes durante los años 2008 y 2009 fue de 12 meses del noreste (CONAGUA, 2010). El trabajo de campo se realizó con transectos en los diferentes ecosistemas y hábitats de la sierra El Sarnoso y Mapimí. Se realizó durante seis días por estación. Cada recorrido fue dos kilómetros de longitud, los cuales se establecieron en las distintas unidades fisiográficas, los segmentos orográficos, considerando las zonas de sotavento y barlovento (Llorente *et al.*, 1985; McCoy, 1984). Se emplearon técnicas convencionales de captura, avaladas por la Sociedad Americana de Ictiología y Herpetología (ASIH), Liga Herpetológica (HL) y la Sociedad para el Estudio de Anfibios y Reptiles (SSAR) (1987). Se utilizaron diversos materiales como: bolsas, ligas, redes, varas, dogal, libreta, cámara fotográfica, estación meteorológica portátil y un GPS. A cada individuo se le registró: nombre (género y

especie), microhabitat, unidad, coordenadas geográficas, localidad, zona orográfica, hora y fecha. Los organismos observados y colectados se les determino el género y especie mediante las guías de campo (Behler and King, 1979; Stebbins, 2003; Estrada, et al, 2003, Lemus-Espinal, et al, 2004). En los casos que no se logró identificar en campo, los ejemplares se colectaron para una revisión posterior, mediante el uso de claves dicotómicas (Smith y Taylor, 1945, 1966; Flores-Villela, et al., 1995; Powell et al., 1998 y Lemos-Espinal, J. A. y H. M. Smith. 2007). Para determinar el estado de vulnerabilidad en el que se encuentran las especies registradas se revisó la Norma Oficial Mexicana de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (NOM-059-SEMARNAT, 2001).

Índices de Biodiversidad (Moreno, 2001):

Índices alfa.- Riqueza Específica (S); Diversidad Margalef (Dmgf); Diversidad de Simpson (λ); Shannon-Wiener (H').

Índices beta.- Similitud cuantitativa de Sorensen (I_{scuant}); Whittaker ().

División Logística del Área de Estudio. Para calcular los índices y poder realizar las comparaciones espacio-temporales, el área se dividió de acuerdo a los siguientes parámetros logísticos:

Zona orográfica: Sierra El Sarnoso y Sierra de Mapimí.

Orientación del relieve con respecto a la incidencia de los vientos: Sotavento y Barlovento.

Zonas orográfica-viento: Mapimí-Sotavento; Mapimí-Barlovento; Sarnoso-Sotavento; Sarnoso-Barlovento.

Estaciones: Primavera, Verano y Otoño.

Resultados

Por grupo biológico se encontró un mayor número de lagartijas con 16 especies, seguido por las serpientes con 9 especies y por último los anfibios con tres especies con un total de 28 especies (Cuadro 1), De las 28 especies presentes en la zona, el 50 % se encuentra dentro de la Norma (NOM-059-SEMARNAT-2001) teniendo; cinco especies amenazadas y 9 especies en protección especial, así como dos especies endémicas. Considerando las unidades orográficas observamos que la sierra de Mapimí cuenta con una mayor riqueza específica con un total de 23 especies y la sierra El Sarnoso alberga 13 especies de anfibios y reptiles. De acuerdo a la incidencia de los vientos se observó que la parte de sotavento es la que alberga un mayor número de especies con 19 y la parte correspondiente a barlovento presentó 14. Dividiendo el área de estudio para observar la estructura de la comunidad, así como las áreas con mayor antropización, la zona de Mapimí-Sotavento es la que cuenta con una mayor biodiversidad albergando a 14 especies, seguida por la zona de Mapimí-Barlovento con un total de 13 especies, después está la zona de Sarnoso Sotavento con 12 especies y por ultimo encontramos la zona de Sarnoso Barlovento con 6 especies. La estación que presentó un mayor número de especies fue Verano con 18, seguida por Otoño con 16 y Primavera con 11.

Los índices alfa nos indican que existe una mayor diversidad en la Sierra de Mapimí, con un índice de Margalef de 3.789748 en la parte correspondiente a sotavento

con un índice de Margalef de 3.155800, así como en la zona de Mapimí Sotavento con $DMg = 2.525500$ y en la estación de verano $DMg = 3.15721$.

En los índices beta de similitud tenemos el índice de similitud de Sorensen (I_{scuant}); Mapimí y El Sarnoso $I_{scuant} = .710247$. Sotavento y barlovento $I_{scuant} = .777385$. Las zonas con un mayor índice de similitud de Sorensen fue entre Mapimí Sotavento y Mapimí Barlovento con un $I_{scuant} = .722891$.

Discusión

Listado.- En las sierras de Mapimí y El Sarnoso con una área de aproximadamente 310 km^2 , se registraron 28 especies de anfibios y reptiles, mientras que en el Cañón de las piedras encimadas ubicado dentro del mismo macizo montañoso con una superficie aproximada de 100 km^2 , Estrada-Rodríguez et al. (2006) reporta 29 especies de las cuales 13 son exclusivas del Cañón de las piedras encimadas. El área de estudio cuenta con 11 especies exclusivas; compartiendo 17 especies entre ambas áreas. Lo cual nos indica la gran diversidad presente en el Cañón de las piedras encimadas ya que en una localidad con un área más reducida presenta un número similar de especies con respecto a un área de mayor tamaño. Respecto a contrastes con lugares que cuentan con importantes cuerpos de agua como lo son ríos, lagos y presas; tenemos que Estrada Rodríguez et al. 2004, reporta en el Cañón de Fernández, Dgo. 41 especies de las cuales 17 se encuentran en las sierras El Sarnoso y Mapimí. Tomando en cuenta las extensiones tenemos que en el estado de Coahuila con un área total de $149,982 \text{ km}^2$, Mendoza-Quijano et al. (2005) registraron un total de 146 especies de herpetofauna; con la cual comparte 21 especies que representa el 14.38 %. Así mismo tenemos que en las sierras de Mapimí y El Sarnoso se encuentran 24 especies de las 186 registradas por Lemos-Espinal et al. (2004) representando el 13%, esto en el estado de Chihuahua que es el más grande de nuestro país con una extensión de $247,938 \text{ km}^2$.

Grupo Biológico.- Se observó una mayor cantidad de lagartijas seguida por serpientes y por último los anfibios, esto de manera muy marcada, un factor muy importante para esto puede ser el régimen pluvial de la zona el cual no favorece a los anfibios además como menciona Estrada-Rodríguez et al. (2006) los hábitats y micro hábitats del área de estudio presentan refugios multidimensionales para varias especies de lagartijas ya que se observó frecuentemente que en hábitats rocosos y con múltiples grietas y áreas desprovistas de cobertura vegetal, pueden estar relacionados a varias especies con relativa abundancia como *Sceloporus jarrovii*, *Sceloporus poinsettii*, *Cophosaurus texanus* y *Aspidoscelis gualris*, las cuales pueden ser usadas como indicadores de salud ambiental. La razón probable por la cual el grupo de las serpientes fue muy bajo, puede ser la presión antropogénica ya que se sabe que las comunidades cercanas ocasionan la fragmentación de las poblaciones, ocasionando un efecto negativo sobre grupos tan susceptibles como lo son las serpientes (Fitzgerald et al., 2004).

Unidades Orográficas.- Se registró un mayor número de especies en la sierra de Mapimí con un total de 23 especies mientras que la sierra El Sarnoso contó con 13 especies, esto probablemente debido a la extensión territorial ya que la sierra de Mapimí cuenta con una área más grande, además de presentar con mayor diversidad

de microclimas, y tener una altitud superior a la sierra El Sarnoso. Aunado a esto la sierra El Sarnoso cuenta con una presión antropogénica mayor, esto a causa de todas las localidades, ciudades y empresas presentes en dicha sierra.

Orientación del Relieve Respecto a la Incidencia de los Vientos.- El relieve es un importante modificador del clima, y uno de los factores que presentan gran relevancia es la orientación del relieve respecto a la incidencia de los vientos dominantes (sotavento y barlovento), aún así no existen estudios de este tipo aplicado a la biodiversidad. Teniendo pues que en el presente estudio la zona de sotavento es la que presenta una mayor riqueza específica con un total de 19 especies mientras que la zona de barlovento cuenta con 14 especies entre las cuales están las 3 especies de anfibios registradas en el trabajo que son: *Anaxyrus punctatus*, *Syrrhophus marnockii* y *Lithobates berlandieri*. Esto debido a que la zona de barlovento es la parte que recibe una mayor erosión eólica y humedad, por dichas razones los anfibios que requieren estas condiciones se encuentran en dicha zona, mientras la mayoría de los reptiles se encuentra en la zona contraria que es sotavento, la cual es más cálida, seca, y con un clima casi estable por estar al resguardo de las fuertes corrientes de aire.

Zonas.- En este apartado se observó una riqueza mayor en las zonas de Mapimí Sotavento con 14 especies, seguida por Mapimí Barlovento con 13 especies y las zonas con menor número de especies fue Sarnoso Sotavento con 12 especies y por último Sarnoso Barlovento con sólo 6 especies (Fig. 14). Esto siguiendo un patrón que obedece a los diversos factores anteriores (la extensión de las sierras y los vientos dominantes), agregándose otro factor determinante en la biodiversidad que es el impacto antropogénico; ya que en la parte correspondiente a barlovento se encuentran diversas localidades como los son La luz, Dinamita, Pueblo Nuevo y Martha, las cuales ocasionan una disminución de herpetofauna. Pero la parte correspondiente a Mapimí Barlovento, en la parte de Ojuela es una zona que se protege por ser un corredor turístico conservando así su biodiversidad. Caso contrario en Sarnoso Sotavento donde se encuentra cerca la localidad de Vallecillos así como diversas industrias marmoleras, es una zona muy impactada.

Estaciones.- La estación que presentó un mayor número de especies fue Verano con 18 especies seguida por Otoño con 16 especies y al final tenemos la estación de Primavera con 11 especies, Estrada-Rodríguez et al. (2006) en su trabajo en el Cañón de las piedras encimadas noto que el gradiente de riqueza específica corresponde a Verano, Primavera y por último Otoño, coincidiendo con esto Gadsden et al. (2005) ya que en su trabajo en la rivera del Río Chuvistar en Chihuahua, observó el mismo patrón ya que reportó una mayor biodiversidad en la estación de Verano seguida por Primavera y por último la estación de Otoño. Esto por el régimen pluvial durante el estudio.

Índices.- Diversidad alfa.- El índice de Margalef nos demostró que la unidad orográfica con más riqueza es Mapimí ($DMg=3.789748$) así como al considerar la orientación de relieve respecto a la incidencia de los vientos nos indica que la parte de sotavento ($DMg=3.155800$) es la que alberga la mayor riqueza y al dividir el área de estudio en cuatro zonas que son Mapimí Barlovento, Mapimí Sotavento, Sarnoso Barlovento y Sarnoso Sotavento, tenemos que la que cuenta con mayor riqueza específica según Margalef es la zona de Mapimí Sotavento ($DMg=2.525500$) y

considerando la estacionalidad tenemos que según el índice de Margalef Verano es la estación que cuenta con una mayor riqueza ($DMg=3.157213$). Al igual que lo observó Gadsden *et al.* (2005) en el río Chuviscar ya que registro la estación de Verano como la más alta en riqueza ($DMg=3.13$). La estructura de la comunidad por medio del índice de dominancia de Simpson nos dice que la unidad orográfica de Mapimí es el que presentó un mayor valor ($\lambda=0.277663$), en relieve la parte de sotavento fue la que obtuvo un valor más alto ($\lambda=0.263467$). Al realizar el análisis de las zonas se observó que la que presenta una mayor dominancia es la zona de Sarnoso Barlovento ($\lambda=0.339089$). Por estacionalidad tenemos que donde se observó una mayor dominancia fue en la estación de Primavera ($\lambda=0.284942$). Lo cual nos manifiesta el predominio de una o dos especies por factor.

Diversidad beta.- De las cuatro zonas en las que se divide el área de estudio, las más semejantes son Mapimí Sotavento y Mapimí Barlovento teniendo y por estaciones tenemos que las más similares son Primavera y Verano. Con estos resultados se corroboran las observaciones hechas en el campo. Las especies más comunes son: *Sceloporus jarrovi*, *Sceloporus poinsetti*, *Aspidoscelis gularis*, y *Cophosaurus texanus*, las cuales pueden ser consideradas como desertímetros y de esta manera observar la estructura del ecosistema. Las que presentan un reemplazo mayor son las zonas de Sarnoso-Sotavento y Sarnoso-Barlovento. Por estaciones tenemos que las que tienen un reemplazo mayor son Verano y Otoño. Esto es razonable por el aislamiento orográfico, las diferencias de estructura del hábitat, así como el grado del impacto antropogénico ocasionado por las localidades cercanas al área de estudio.

Conclusión

Se registraron un total de 28 especies de anfibios y reptiles, esto con un mayor número de lagartijas seguido por las serpientes y por último tenemos los anuros.

La sierra El Sarnoso cuenta con el menor número de especies presentes en la zona, siendo la sierra de Mapimí la que alberga un mayor número. En lo referente a orientación del relieve respecto a la incidencia de los vientos se presentó una mayor riqueza específica en la zona de sotavento mientras que la zona de barlovento fue la que presentó una menor diversidad.

Las zonas en las cuales se observó una mayor biodiversidad, tanto de manera cuantitativa como cualitativa fue en la sierra de Mapimí Sotavento, después tenemos la parte de Mapimí Barlovento seguido de Sarnoso Sotavento y Sarnoso Barlovento.

Se observó una mayor riqueza en la estación de verano, otoño y por último primavera.

Los índices alfa nos indican que existe una mayor diversidad en la Sierra de Mapimí, en la parte correspondiente a sotavento, así como en la zona de Mapimí Sotavento y en la estación de verano.

Los índices beta nos indican una similitud del 71% entre las sierras de Mapimí y El Sarnoso. Un 77 % de similitud entre la parte de sotavento y barlovento. Las zonas más parecidas entre sí son Mapimí Sotavento y Mapimí Barlovento ya que presentan un 72% de similitud, mientras que las zonas con una menor similitud son Mapimí

Barlovento y Sarnoso Barlovento con 52%. Por último se observo que las estaciones más parecidas fueron primavera y verano ya que presentaron un 84% de similitud.

Literatura citada

- Behler, J. L., and F. W. King. 1979. The Audubon Society Field Guide to North America Reptiles and Amphibians. Knopf. New York.
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2008 y 2009. Datos meteorológicos; Temperatura y Precipitación de la estación CLRDR (Lerdo) y la estación MPMDR (Mapimí).
- Comisión Nacional del Agua (CONAGUA). 2008, 2009, 2010. Datos meteorológicos de la dirección de los vientos del Observatorio de Torreón Coahuila, México.
- Estrada-Rodríguez, J. L., S. Leyva-Pacheco and H. E. Gadsden. 2003. Guía de campo Cañón de Fernández- Anfibios y Reptiles. CEE-ESB-UJED e Instituto de Ecología A.C.-Centro Regional Chihuahua. Gómez Palacio, Dgo, México. P 5-7.
- Estrada-Rodríguez, J. L., S. Leyva-Pacheco y H. E. Gadsden. T. U. Morones-Long. 2006. Herpetofauna del Cañón "Piedras encimadas", Sierra "El Sarnoso", Durango, México. En prensa para Noviembre. Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana.
- Fitzgerald A. Lee, Painter W. Charles, Reuter Adrian, Hoover Craig. (2004) Collection, trade, and regulation of reptiles and amphibians of the chihuahuan Desert ecoregión. Washington DC.
- Flores-Villela, O. A., F. Mendoza-Quijano y González-Porter. 1995. Recopilación de claves para la determinación de anfibios y reptiles de México. Publicaciones Especiales del Museo de Zoología 10: 1-285
- Gadsden, H., J. L., Estrada-Rodríguez, y S. V. Leyva-Pacheco. 2006. Checklist of amphibians and reptiles of the "Comarca Lagunera" in Durango-Coahuila, Mexico. Bull Chicago Herp. Soc. 41 (1): 2-9.
- Gadsden, E. H., Estrada-Rodríguez, J. L. y Garza-Torres R. 2005. "Herpetofauna del río Chuvíscar en Chihuahua". Boletín de la Sociedad Herpetológica Mexicana. Vol. 13 (1): 11-23, 2005.
- Gadsden H., López Corrujedo H., Estrada Rodríguez J. L. y Romero Méndez U. 2001. Biología Poblacional de la lagartija de arena de Coahuila *Uma exsul* (Sauria: Phrynosomatidae) Sociedad Herpetológica de México, Vol. 9 Instituto de Ecología A.C., Centro Regional Chihuahua., pp. 51-66.
- García, E. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1998. "Climas" (clasificación de Koppen, modificado por García). Escala 1:1000000. México.
- Instituto Nacional de investigaciones Forestales y Agropecuarias (INIFAP) - Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO). 1995. "Edafología". Escalas 1:250000 y 1:1000000. México.
- Lemos-Espinal, J. A., H. M. Smith y D. Chilar. 2004. Introducción a los Anfibios y Reptiles del Estado de Chihuahua. UNAM-CONABIO. México, D.F. ISBN: 970-9000-21-7.

- Lemos-Espinal, J. A. y H. M. Smith. 2007. Anfibios y Reptiles del Estado de Coahuila, México. Universidad Nacional Autónoma de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México, D.F.
- Llorente, B. J., Garcés, M. A., Pulido, T., Luna, V. I. 1985. Manual de Recolección y Preparación de Animales. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- McCoy, C. J. Ecological and Zoogeographic Relationship of Amphibians and Reptiles of the Cuatrociénegas Basin. *Journal of the Arizona-Nevada Academy of Science*. 19: 49-59.
- Mendoza-Quijano F., Gonzalez-Alonso A., Ernest A. Liner y Robert W. Bryson Jr. (2005). Una Sinopsis de la Herpetofauna de Coahuila. *Inventarios herpetofaunísticos de México: Avances en el conocimiento de su biodiversidad*. N° 3. Pag. 24-47.
- Moreno Claudia E. Manual de métodos para medir al Biodiversidad. Universidad Veracruzana, 2000 Veracruz, México.
- Powell, R., J. T. Collins y E. D. Hooper, Jr. 1998. A key to Amphibians and reptiles of the continental United States and Canada. Lawrence: University Press of Kansas.
- Salas A. W., Ochoa J. A., y Napravnik M., 1994, El Protocolo de Muestreo de Herpetofauna del Proyecto del Río Nazas, Universidad Juárez Autónoma de Durango; Bioconservación A.C.; Biodiversidad.
- Secretaría de medio ambiente y recursos naturales. 2001. Norma Oficial Mexicana 059.
- Smith, H. M. y Taylor E. H. 1945. An annotated checklist and key to the snakes of Mexico. *Bulletin of the U.S. National Museum* 187: I-IV, I-239.
- Stebbins, R. C. 2003. *Western Reptiles and Amphibians*. Third Ed., Peterson Field Guides. New York
- Vidal-Zepeda, R. 1990. "Precipitación media anual" en Precipitación, IV.4.6. Atlas Nacional de México. Vol II. Escala 1:400000. Instituto de Geografía, UNAM. México.