

**ABSTRACTS / RESÚMENES**

**66<sup>th</sup> Annual Meeting / 66<sup>ava</sup> Reunión Anual  
Southwestern Association of Naturalists**



**Chihuahua, México**

**Abril 11–14, 2019/April 11–14, 2019  
Universidad Autónoma de Chihuahua  
Facultad de Zootecnia y Ecología  
Chihuahua, Chih., México**

## **LOCAL COMMITTEE / COMITÉ LOCAL**

### **Co-chairs / Co-jefes**

Dr. Jesús A. Fernández

Dra. Angela A. Camargo Sanabria

### **Members / Miembros**

Dra. Sandra Rodríguez Piñeros

Dra. Leonor Cortés Palacios

Dra. Nathalie Hernández

M.C. Juan Carlos Ontiveros

### **Student members / Miembros estudiantes**

Anahí Audetat

Ana Paola Carlos

Raúl Solís

Geovanni Hernández

Héctor Fontes

Jair Duarte

Estefania Alba

Zaira Torres

Raúl Chaparro

Sebastián Ochoa

Daniel Ochoa

Angélica Torres

Guadalupe Domínguez

Victor Robles Schaffino

Ilse Pérez

Ayakemy Chavarria

Ana Cecilia Ramírez

Federico Bahena

Andrés Contreras

Félix Javier X

## **SPONSORS / PATROCINADORES**

Universidad Autónoma de Chihuahua

Facultad de Zootecnia y Ecología, UACH

Ases Ingeniería Ecológica

Oficina de Convenciones y Visitantes de Chihuahua

Asociación Ganadera Local de Chihuahua

Unión Ganadera Regional de Chihuahua

**Abstracts document editors:**

Dr. Jesús A. Fernández

Dra. Sandra Rodríguez Piñeros

Dra. Angela A. Camargo Sanabria

Guadalupe Domínguez

Ana Cecilia Ramírez

***Please note that SWAN 2019 abstracts are organized by theme within oral and poster contributions.***

## ORAL CONTRIBUTIONS

### Comportamiento / Behavior

#### **The role of hatchling orange bars in the male-male interactions of the collared lizard, *Crotaphytus collaris* / El papel de las barras anaranjadas de juveniles en interacciones macho-macho de la lagartija de collar, *Crotaphytus collaris***

*Justin W. Agan, Matt B. Lovern, Jennifer L. Grindstaff, Stanley F. Fox*  
Integrative Biology Department, Oklahoma State University, Stillwater, OK 74078.  
[justin.agan@okstate.edu](mailto:justin.agan@okstate.edu)

Collared lizards, *Crotaphytus collaris*, are sexually dimorphic; males use their sexually selected traits to defend territories against rival males and to attract females. Collared lizards are different from other animals in that they are sexually dichromatic as both hatchlings and adults, but the dichromatism is distinct during these stages. Hatchling males develop orange dorsolateral bars (HOB) that are lost as the lizards become sexually mature. Juvenile males are aggressive toward other juvenile males and use HOB in this aggressive context. We conducted behavioral trials that separated the effect of HOB from aggressive behavior. Lizards in the field had their HOB masked or enhanced and received either a hormone implant that increased aggressive behavior, or a blank implant. HOB and aggressive behavior were linked in behavioral trials and increasing one, either HOB or aggression, negatively altered the outcome of male-male interactions. Lizards with increased aggression via hormone implants were significantly more aggressive in comparison to blank implanted lizards; lizards with only enhanced HOB or enhanced aggression received more aggression from opponents as retaliation for signal discordance.

Las lagartijas de collar, *Crotaphytus collaris*, son sexualmente dimórficas; los machos usan características seleccionadas por selección sexual para defender territorios contra machos rivales y atraer a las hembras. Los lagartos de collar son diferentes de otros animales en que son sexualmente dicromáticos como juveniles y adultos, pero el dicromatismo es distinto

durante estas etapas. Los machos juveniles desarrollan barras dorsolaterales de color naranja (HOB) que se pierden a medida que las lagartijas maduran sexualmente. Los machos juveniles son agresivos hacia otros machos juveniles y utilizan HOB en este contexto agresivo. Hicimos pruebas conductuales que separan el efecto de las HOB del comportamiento agresivo. Las lagartijas en el campo tenían sus HOB enmascarados o mejorados y recibieron un implante hormonal que aumentaba el comportamiento agresivo o un implante blanco. HOB y el comportamiento agresivo estuvieron vinculados en pruebas de comportamiento y el aumento de uno, ya sea HOB o la agresión, alteró de manera negativa el resultado de las interacciones entre machos. Las lagartijas con agresión aumentada a través de los implantes de hormonas fueron significativamente más agresivas en comparación con las lagartijas implantadas en blanco; las lagartijas con solo HOB o agresión aumentada recibieron más agresión por oponentes como retribución para la discordancia de la señal.

## **Food habits of montezuma quail (*Cyrtonyx montezumae*) in New Mexico / Hábitos alimenticios de la codorniz moctezuma (*Cyrtonyx montezumae*) en Nuevo México**

*Oscar E. López-Bujanda*<sup>1</sup>, *Alberto Macías-Duarte*<sup>2</sup>, *Reyna A. Castillo-Gómez*<sup>3</sup>, *Angel B. Montoya*<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Posgrado en Biociencias, Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales S/N, Hermosillo, Sonora 83000, México.

<sup>2</sup> Grupo Académico de Recursos Naturales, Universidad Estatal de Sonora, Ley Federal del Trabajo S/N, Hermosillo, Sonora 83100, México.

<sup>3</sup> Departamento de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, Universidad de Sonora, Blvd. Luis Encinas y Rosales S/N, Hermosillo, Sonora 83000, México.

<sup>4</sup> U.S. Fish and Wildlife Service 1800 Marquess Street, Las Cruces, NM 88005, USA.

[oscarenriquelb@gmail.com](mailto:oscarenriquelb@gmail.com)

Investigating the diet composition of Montezuma quail (*Cyrtonyx montezumae*), a popular game bird of southwest United States, is fundamental to provide a relevant tool for its harvest and habitat management. The objective of this research is to determine the composition of the diet of *C. montezumae* in New Mexico from quails harvested during different hunting seasons (2009-2016). We found that rhizomes of *Cyperus fendlerianus* (31% in dry weight) are the principal food item of the Montezuma quail, follow by seeds of *Phaseolus acutifolius* (18%), bulbs of *Cyperus* spp. (17%), insects (7%) and bulbs of *Oxalis* spp. (6%). Despite the general pattern of the Montezuma quail diet, we found a large variation between individuals and different winter seasons. Temperature and precipitation

were the main variables associated to quail diet composition in the northern limit of the species' distribution. Variation in Montezuma quail diet composition may be an indicator of the condition of semiarid oak grasslands due to the functional relationships between climatic variables and the composition of their diet.

Investigar la composición de la dieta de la codorniz moctezuma (*Cyrtonyx montezumae*), una especie popular de cacería en el suroeste de Estados Unidos, es fundamental para proporcionar herramientas esenciales para el manejo de su cosecha y hábitat. El objetivo del trabajo es determinar la composición de la dieta de *C. montezumae* en Nuevo México a partir de codornices cosechadas en diferentes temporadas invernales (2009-2016). Encontramos que los rizomas de *Cyperus fendlerianus* (31% en peso seco) fue el principal alimento de la codorniz moctezuma, seguido de semillas de *Phaseolus acutifolius* (18%), bulbos de *Cyperus* spp. (17%), insectos (7%) y bulbos de *Oxalis* spp. (6%). A pesar del patrón general de la dieta de *C. montezumae*, encontramos una gran variación entre individuos y en diferentes temporadas invernales. La temperatura y precipitación parecen ser las variables principales que hacen variar la composición alimenticia de la codorniz en el límite norte de su distribución. La variación en la composición de la dieta de la codorniz moctezuma puede considerarse como un indicador de las condiciones de los pastizales-encinares semiáridos debido a las relaciones funcionales entre las variables climáticas y la composición de su dieta.

**Association between parental activity and nest predation in worthen's sparrow (*Spizella wortheni*) in Galeana, Nuevo Leon / Asociación entre la actividad parental y la depredación de nidos en el gorrión altiplanero (*Spizella wortheni*) en Galeana, Nuevo León**

*Eliphaleth Carmona Gómez<sup>1</sup>, Irene Ruvalcaba Ortega<sup>1</sup>, Ricardo Canales del Castillo<sup>1</sup>, Antonio Celis-Murillo<sup>2</sup>, José Ignacio González Rojas<sup>1</sup>, Antonio Guzmán Velasco<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratorio de Biología de la Conservación y Desarrollo Sustentable, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

<sup>2</sup> Illinois Natural History Survey, University of Illinois at Urban-Champaign, Champaign, Illinois, USA.

[eliphalethcarmona@gmail.com](mailto:eliphalethcarmona@gmail.com)

Ethological studies provide useful information for the development of management and conservation strategies. Parental activities carried out through the nesting have been proposed as related to nest predation in many bird species. We examined this correlation in

the Worthen's Sparrow (*Spizella wortheni*), an endangered species endemic to the Chihuahuan Desert with high nest predation rates. Through more than 74 hours of focal observations we measured the frequency of conspicuous parental activity near the nest (< 15 m), nest visit frequency and attentiveness per hour during both incubation and nestling stages, within two sites (high and low anthropogenic disturbance). According to the Cox proportional hazards model, the site was the best predictor of nest's failure during the incubation stage ( $p = 0.025$ ), followed by nest-attentiveness ( $p = 0.072$ ); however, the latter differed between both sites ( $p = 0.03$ ). Our results can be explained by differences on the nest-predators assemblage and on the risk perceived by parents on both sites. Multi-species predator management might be needed in order to increase Worthen's Sparrow nesting success.

Estudios etológicos proveen información útil para el desarrollo de estrategias de manejo y conservación. Las actividades parentales realizadas durante el anidamiento se han relacionado con la depredación de nidos en muchas especies de aves. Examinamos dicha correlación en el gorrión altiplanero (*Spizella wortheni*), endémico del Desierto Chihuahuense, en peligro de extinción y con una elevada tasa de depredación de nidos. Partiendo de más de 74 horas de observaciones focales, evaluamos la frecuencia de actividades parentales conspicuas cercanas al nido (< 15 m), frecuencia de visita y estancia en el nido por hora durante las etapas de incubación y cuidado, en dos sitios (alta y baja perturbación antropogénica). El modelo de proporción de riesgos de Cox indicó que el sitio fue el mejor predictor del riesgo de falla del nido durante la incubación ( $p = 0.025$ ), seguido por el tiempo de estancia en nido por hora ( $p = 0.072$ ); sin embargo, este último parámetro también difiere entre sitios ( $p = 0.03$ ). Nuestros resultados pueden ser explicados por diferencias en el ensamblaje de depredadores de nidos y en el riesgo percibido por los padres en cada sitio. Un manejo multi-especie de depredadores podría ser necesario para incrementar el éxito de anidamiento del gorrión altiplanero.

## **Ecología / Ecology**

### **Vegetation established in the Rio San Pedro – Meoqui wetland at seven years of its Ramsar designation / Vegetación establecida en el humedal Río San Pedro – Meoqui a siete años de su designación Ramsar**

*Pedro Ibarra Jaime*<sup>1</sup>, *Bertha Alicia Rivas Lucero*<sup>2</sup>, *Gabriel Zúñiga Ávila*<sup>2</sup>, *Mélida Gutiérrez*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Zootecnia y Ecología, Chihuahua, Chihuahua México.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Campus Delicias. Chihuahua, México.

<sup>3</sup> Geography, Geology and Planning Department, Missouri State University, USA.  
[aeolos17@gmail.com](mailto:aeolos17@gmail.com)

Wetlands in arid areas provide important ecological services for the environment, which include aquifers recharge, contaminants retention, flood control, and habitat to wildlife. Understanding ecological wetland process is essential for their conservation. This study reports a list of plant species that have grown in the Rio San Pedro-Meoqui wetland after seven years of its RAMSAR declaration. For this purpose, dominant aquatic and subaquatic species and their approximate distribution along 5 km of river wetland flowing between the urban centers were identified. Point sources of contamination within this river segment were also located, as wastewater from urban zones are discharged into the river. Based on the vegetation established with respect to waste discharges is possible to determine the role of wetland as filter. The study identified that changes in water flow and quality as well as human disturbances such as the physical removal of riparian vegetation and removal of gravel upstream affect the establishment of vegetation. More vegetation surveys are needed to verify that the vegetation has stabilized itself and to make recommendations for maximizing the wetland filter function.

Humedales en zonas áridas proveen funciones ecosistémicas para el entorno, como recarga al acuífero, depuración de contaminantes, retención de agua durante inundaciones y hábitat para flora y fauna silvestre. El estudio de procesos que ocurren en estos humedales son esenciales para su conservación. Este estudio reporta la vegetación establecida en el humedal Rio San Pedro-Meoqui a siete años de su designación Ramsar. Se identificaron especies acuáticas y subacuáticas dominantes y su distribución aproximada en 5 km del humedal que colindan con las zonas urbanas de Delicias y Meoqui y se identificaron las fuentes puntuales de contaminación, ya que este humedal recibe aguas residuales de las zonas urbanas vecinas. La posible función depuradora del humedal se describe en base a la vegetación establecida en relación a la ubicación de los vertederos. Se concluye que esta parte del humedal sufre cambios drásticos en cantidad como calidad de agua, y efectos físicos como remoción de árboles y material pétreo aguas arriba y por eso la vegetación no ha llegado a estabilizarse. Más estudios de monitoreo son necesarios para asegurar que la vegetación esté establecida y para recomendar acciones dirigidas a maximizar las funciones de depuración del humedal.



**From the conservation of the isolation to the ecology of the connectivity:  
example of application in the first ecological network of conservation in  
the north of Mexico / De la conservación del aislamiento a la ecología de  
la conectividad: ejemplo de aplicación en la primera red ecológica de  
conservación en el norte de México**

*Guillermo Hinojos-Mendoza<sup>1</sup>, Emmanuel Garbolino<sup>2</sup>, Jessica Mariscal-Guerra<sup>3</sup>,  
Ricardo Soto Cruz<sup>3</sup>, Séverine Borderon-Carrez<sup>2</sup>, Mauricio De La Maza-Beningnos<sup>4</sup>*

<sup>1</sup> Ases France R&D 2000 route des Lucioles Les Algorithmes – Bât, Aubenas, France.

<sup>2</sup> MINES ParisTech / PSL Research University, Centre for research on Risks and Crises (CRC), 1 rue Claude Daunesse, CS 10207, 06904 Sophia Antipolis Cedex, France.

<sup>3</sup> Ases Ingeniería Ecológica Avenida Francisco Villa #7701 Chihuahua, Chih.

<sup>4</sup> PRONATURA NORESTE A.C., Calle San Luis Potosí #2743, Colonia Avícola II, Chih, Chih.

[ricardo.soto@asesse.net](mailto:ricardo.soto@asesse.net)

To find integrity, health and sustainability of social-ecological systems, the ecological network scheme allows the possibility to include the optimal combinations of natural and semi-natural ecosystems in conjunction with urban and artificial ecosystems in a single management unit. In a first stage, the reservoirs of biodiversity that are intended to be conserved as a priority are identified and these will be the object of structural and functional connectivity within the ecological interconnection system. Then, the network that defines the area of connectivity between the reservoirs is formed, where the interactions between landscape patterns and ecological processes are analyzed by defining the landscape units; the latter allow us to define and understand the high levels of eco-diversity of the network and from these units, define the ecological continuity by ecosystemic expression. The conservation of biodiversity can no longer be reduced only to the protection of species and natural resources from protected natural areas; although, the latter are necessary as part of a global conservation strategy. Conservation cannot be limited only to threatened species, but must be integrated into all species and habitats.

En el esquema de red ecológica es posible incluir en un solo sistema de gestión y ordenamiento territorial las combinaciones óptimas de ecosistemas naturales y seminaturales, junto con los ecosistemas urbanos y artificiales, en busca de la integridad, salud y sostenibilidad de los sistemas socio-ecológicos. En una primera etapa se identifican los reservorios de biodiversidad que se pretenden conservar como prioridad y estos serán el objeto de conectividad estructural y funcional dentro del sistema de interconexión ecológica. Después se conforma la red que delimita la zona de conectividad entre los reservorios, en donde se analizan las interacciones entre patrones paisajísticos y procesos ecológicos mediante la definición de las unidades de paisaje; estas últimas, nos permiten

definir y comprenden los altos niveles de ecodiversidad de la red y a partir de dichas unidades, definir la continuidad ecológica por expresión ecosistémica. La conservación de la biodiversidad ya no puede reducirse solamente a la protección de especies y de medios naturales a partir de áreas naturales protegidas, aunque estas últimas resulten necesarias como parte de una estrategia global de conservación. La conservación no puede limitarse únicamente a las especies amenazadas, sino que debe integrarse al conjunto de especies y de hábitats.

**Potential of assisted migration and elevational germination in seeds of arboreal species of the cloud forest in the occident of Jalisco, Mexico /  
Potencial de migración asistida y germinación elevacional en semillas de especies arbóreas del bosque mesófilo de montaña en el occidente de Jalisco, México**

*Candelaria Garcias-Morales<sup>1</sup>, Claudia Ortiz Arrona<sup>1</sup>, Diana Soriano<sup>2</sup>, Alma Orozco-Segovia<sup>3</sup>, Susana Zuloaga Aguilar<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Departamento de Ecología y Recursos Naturales. Universidad de Guadalajara-CUCSUR. Autlán de Navarro, Jalisco, México.

<sup>2</sup> Instituto de Biología, UNAM, Ciudad Universitaria, Ciudad de México.

<sup>3</sup> Instituto de Ecología, UNAM, Ciudad Universitaria, Ciudad de México.

[candelariagarciasmorales@gmail.com](mailto:candelariagarciasmorales@gmail.com)

The increase in temperature and the decrease in humidity affect the viability, germination and future spatial configuration of a plant population within the forest. Therefore, we expect a similar response of germination and possible migration under similar conditions of microclimate in an elevational gradient. We selected two sites for each of the altitudes 1650, 1850, 2000, 2150 and 2380 m.a.s.l. We characterized type of vegetation, monitored temperature and humidity of the soil with sensors. We evaluated the percentage of germination of four species of the cloud forest from July 2017 to January 2018. The seedlings were harvested when presented extended true leaves to measure leaf area, biomass, length and weight of stem and root. The germination, biomass and leaf area were higher in sites with greater canopy cover, diversity and constant soil moisture (2000-2380 m.a.s.l.) in *Quercus nixoniana* and *Cinnamomum pachypodum*, which suggests a possible upward migration of the mountain. As opposed to *Cleyera integrifolia* and *Fraxinus uhdei* that presented a greater germination in low mountains (1850-1650 m.a.s.l.). *C. integrifolia* and *F. uhdei* may not present migration in a change scenario due to the germination response in less humid sites and temperature increase.

El aumento de la temperatura y la disminución de la humedad afectan la viabilidad, la germinación y la configuración espacial futura de una población dentro del bosque. Por lo tanto, esperamos una respuesta similar de germinación y posible migración en condiciones similares de microclima en un gradiente de elevación. Seleccionamos dos sitios por cota altitudinal 1650, 1850, 2000, 2150 y 2380 m.s.n.m. Caracterizamos tipo de vegetación, monitoreando temperatura y humedad del suelo con sensores. Evaluamos el porcentaje de germinación de cuatro especies del bosque mesófilo de julio 2017 a enero 2018. Las plántulas al momento de presentar hojas verdaderas extendidas se cosecharon para medir área foliar, biomasa, longitud y peso de tallo y raíz. La germinación, biomasa y área foliar fue mayor en sitios con mayor cobertura de dosel, diversidad y humedad del suelo (2000-2380 m.s.n.m.) en *Quercus nixoniana* y *Cinnamomun pachypodum*, lo cual sugiere una posible migración hacia arriba de la montaña. Ocurre lo contrario en *Cleyera integrifolia* y *Fraxinus uhdei* que presentaron una mayor germinación montaña baja de (1850-1650 m.s.n.m.). En *C. integrifolia* y *F. uhdei* en un escenario de cambio podrían no presentar migración debido su respuesta germinativa en sitios menos húmedos y más cálidos.

**Can shrub seedlings be a viable restoration tool in arid systems? /  
¿Pueden los plántulas de arbustos ser una herramienta de restauración  
viable en sistemas áridos?**

*M. Nikki Grant-Hoffman<sup>1</sup>, Heidi Plank<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> McInnis Canyons and Dominguez-Escalante National Conservation Areas, Bureau of Land Management 2815 H Road, Grand Junction CO 81506.

<sup>2</sup> Grand Junction Field Office, Bureau of Land Management 2815 H Road, Grand Junction CO 81506.

[mnhoffman@blm.gov](mailto:mnhoffman@blm.gov), [hplank@blm.gov](mailto:hplank@blm.gov)

Shrub islands can provide seed sources, structural complexity, and refugia for establishing plants in degraded areas, aiding in restoration. The use of seedlings can increase shrub establishment, but is expensive, labor intensive, and can be impractical for large areas. We sought to determine an efficient way to establish shrub islands for restoration purposes. We established five experimental plots in Gunnison Sage grouse habitat that burned in wildfires in 1999 and 2006, in Western Colorado. We considered how moisture, competition, and herbivory affect establishment of the shrub *Artemisia tridentata* Nutt. We used small wood piles next to seedlings to create favorable microsites and supplementary water, seedlings planted with and without a seed mixes, and cages around seedlings as treatments. Early results indicate that caged seedlings may have increased survival. Surprisingly, seedlings with a small wood pile had similar survival as those given supplementary water. If shrub

islands can be efficiently established as fertile islands then they can be an important component of restoration, leading to passive restoration after an initial investment.

Las islas de arbustos pueden ser una fuente de semillas, complejidad estructural, y refugios para establecer plantas en áreas degradadas, ayudando en la restauración. El uso de plántulas puede aumentar el establecimiento de arbustos, pero es costoso, requiere mucho trabajo, y puede ser poco práctico para áreas grandes. Queríamos determinar una manera eficiente de establecer islas de arbustos para fines de restauración. Establecimos cinco parcelas experimentales en el hábitat del Gunnison Sage Grouse que fueron quemados en incendios forestales en 1999 y 2006, en el oeste de Colorado. Evaluamos cómo la humedad, la competencia y la herbivoría afectan el establecimiento del arbusto *Artemisia tridentata* Nutt. Usamos pequeñas pilas de madera junto a las plántulas para crear micrositios favorables y agua suplementaria. Usamos como tratamientos las plántulas sembradas con y sin mezclas de semillas y jaulas alrededor de las plántulas. Los primeros resultados indican que las plántulas en jaulas pueden haber aumentado la supervivencia. Sorprendentemente, las plántulas con una pequeña pila de madera tuvieron una supervivencia similar a las que recibieron agua suplementaria. Si las islas de arbustos pueden establecerse eficientemente como islas fértiles, entonces pueden ser una componente importante de la restauración, lo que lleva a una restauración pasiva después de una inversión inicial.

**Potential distribution of *Manihot walkerae croizat*, an endangered species from northeastern of Mexico / Distribución potencial de *Manihot walkerae croizat*, especie en peligro del noreste de México**

*Ana Lucia Estrada-Salvador*<sup>1</sup>, *José Guadalupe Martínez-Ávalos*<sup>1</sup>, *Teresa Patricia Feria*<sup>2</sup>, *Jordán Golubov*<sup>3</sup>, *Cristian Sadiel Venegas-Barrera*<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ecología Aplicada, Calle División del Golfo No. 356 Col Libertad C.P. 87019 Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

<sup>2</sup> The University of Texas Rio Grande Valley, 1201 West University Dr., Edinburg, Texas 78539-2999, USA.

<sup>3</sup> Departamento El Hombre y Su Ambiente -CBS- Universidad Autónoma Metropolitana-Xochimilco, Calzada del Hueso No. 1100, Col. Villa Quietud, C.P. 04960, CDMX, México.

<sup>4</sup> Tecnológico Nacional de México / Instituto Tecnológico de Ciudad Victoria, Blvd. Emilio Portes Gil 1301 Pte., 87010 Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

[ann\\_strada@hotmail.com](mailto:ann_strada@hotmail.com)

*Manihot walkerae* Croizat has a restricted distribution in Texas, USA and Tamaulipas, México. This species is included in the Federal and State Listed Plants of Texas Parks &

Wildlife in the S1 category and in the global range G1. Research is needed in order to establish environmental factors associated to the geographic distribution of *Manihot walkerae* as well as current status of native populations. The main aim of this study is to determine the potential distribution of this species in the state of Tamaulipas. Distribution of the species was predicted using environmental variables (climatic, topographic and regional environment) using the MaxEnt program. Records of the species were obtained from online herbarium reviews (National Herbarium of Mexico of the UNAM, University of Texas Herbarium and GBIF). Variables such as basin, ecoregion and soil type accounted for 79.8% of the potential distribution. Populations recorded in the field were found at the municipalities of Reynosa, Matamoros, San Fernando y Soto la Marina and the main threat for the habitat of this species was the land use change to agricultural soils.

*Manihot walkerae* Croizat es una especie de distribución restringida al estado de Texas, E.U.A. y Tamaulipas, México. La especie se encuentra listada en el Federal and State Listed Plants de Texas Parks & Wildlife en la categoría S1 y el rango global G1. De tal forma, es necesario identificar los factores ambientales asociados a su distribución geográfica y el estatus que guardan sus poblaciones nativas. El objetivo general es determinar la distribución potencial actual de *M. walkerae* en Tamaulipas. La distribución fue predicha a partir de la presencia de la especie y variables ambientales (climáticas, topográficas y regionalización ambiental) utilizando el programa MaxEnt. Los registros de presencia fueron obtenidos de la revisión de herbarios en línea (Herbario Nacional de México de la UNAM, University of Texas Herbarium y GBIF). Las variables cuenca, ecoregión y tipo de suelo contribuyeron con el 79.8% de la distribución potencial. Las poblaciones registradas en campo se limitaron a los municipios de Reynosa, Matamoros, San Fernando y Soto la Marina, siendo la principal amenaza del hábitat el cambio de uso a suelos agrícolas.

**Diversity and distribution of cacti from the Protected Area  
Cuatrociénegas, Coahuila, Mexico / Diversidad florística y distribución  
geografica de cactáceas en el Área de Protección de Flora y Fauna  
Cuatrociénegas, Coahuila, México**

*José Guadalupe Martínez-Ávalos<sup>1</sup>, Rodolfo Martínez-Gallegos<sup>2</sup>, Antonio Guerra-Pérez<sup>1</sup>, Ariadna Maía Álvarez-González<sup>1</sup>, Carolina Sánchez-Castillo<sup>1</sup>, Ana Lucia Estrada-Salvador<sup>1</sup>, Onésimo Rocha-Ugalde<sup>1</sup>, Fortunato Garza Ocañas<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas Calle División del Golfo No 356 Col. Libertad C.P 87019, Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

<sup>2</sup> Centro de Investigación en Geografía y Geomática “Ing. Jorge L. Tamayo” (CentroGeo), A.C. Contoy 137, Lomas de Padierna, Mex. D.F., CP 14240, México.

<sup>3</sup> Facultad de Ciencias Forestales, UANL, Carretera Nacional km 145, Cp. 67700, Linares, Nuevo León, México.

[jmartin@uat.edu.mx](mailto:jmartin@uat.edu.mx)

This study aims to evaluate the diversity and distribution of cacti using the Index of Geographical Expansion (IGE) and Analysis of Complementarity (CA) from priority sites for conservation; it was carried out from January 2017 to December 2018. The study area was divided in 12 plots of 171,506 km<sup>2</sup> each one, sampling was carried out in 8 ha subplots and the number of species and climatic and soil conditions were recorded. Results showed the presence of 21 genera and 65 species and subspecies accounting for 42 and 12% from the total taxa known for Coahuila, respectively. *Cylindropuntia leptocaulis* had the higher distribution as it was found in 12 plots (IGE = 1.0), whereas *Echinomastus mariposensis* and two species more were restricted to only two plots (IGE = 0.1667). Plot number 3 is the site with the highest priority for conservation with 85% of the species (i.e. 55 spp.) (AC = 85) and it has a (BWhw) semi-arid climate and a high variation of soil conditions. Cuatrociénegas arises as one of the most important zones regarding cacti diversity in Northeastern Mexico and this might be due to the climatic and edaphic conditions occurring in this zone.

Durante enero de 2017 a diciembre de 2018, se evaluó la diversidad y distribución geográfica de cactáceas, por medio del Índice de Expansión Geográfica (IGE), además de aquellos sitios prioritarios para su conservación mediante un Análisis de Complementariedad (CA). El área de estudio fue fraccionada en 12 cuadrantes de 171,506 km<sup>2</sup>. En cada uno, se formalizaron dos muestreos de una superficie de 8 ha, en donde se estableció el número de cactáceas por sitio, el tipo de clima y suelo por cada cuadrante. Se determinaron 21 géneros y 65 especies que equivalen, al 42 y 12% del total de taxa reportadas para Coahuila, respectivamente. *Cylindropuntia leptocaulis* resultó ser la especie de mayor distribución geográfica (IGE = 1.0), mientras que *Echinomastus mariposensis* concurre como la más restringida (IGE = 0.1667). El cuadrante tres fue considerado el sitio de primera prioridad para su conservación por refugiarse aquí, el 85% (55 spp.) de las especies (AC = 85), y mostrar además un clima desértico semicálido (BWhw) y un tipo de suelo muy variado. Cuatrociénegas podría ser considerada una de las zonas más importantes en diversidad de cactáceas en el Noreste de México probablemente debido a las condiciones climáticas y edafológicas de la zona.

## **Spatio-temporal changes in the alpha and beta diversity of mexican oaks (*Quercus spp.*) due to climate change / Cambios espacio-temporales en la diversidad alfa y beta de los encinos mexicanos (*Quercus spp.*) debido al cambio climático**

*Nathalie S. Hernandez-Quiroz*<sup>1</sup>, *Ernesto I. Badano*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua. Periférico Francisco R. Almada Km 1. C.P. 31453. Chihuahua, Chih. México.

<sup>2</sup> Instituto Potosino de Investigación Científica y Tecnológica A.C. División de Ciencias Ambientales. Camino a la Presa San José 2055, Colonia Lomas 4<sup>a</sup>. Sección, C.P. 78216 San Luis Potosí, SLP, México.

[nhernandez@uach.mx](mailto:nhernandez@uach.mx)

Climate change can modify the distribution ranges of the species. However, there is few knowledge about how this could alter the diversity of species in extensive geographic regions. In this study, the probable effect of climate change on alpha and beta diversity (species richness and composition) of Mexican oaks was evaluated through the implementation of a methodological proposal. For this, distribution ranges of 59 species were modeled under the current climate and extrapolated to a moderate and extreme climate change scenario (RCP2.6 and RCP8.5, respectively). Subsequently, these ranges were superimposed to estimate the richness and composition of the oaks in Mexico. Comparisons of alpha diversity between climate scenarios indicated that the richness of oaks will decrease more drastically in high richness regions. Beta diversity patterns indicated marked changes in the composition of low richness regions. For both cases, the changes estimated in scenario RCP8.5 will be severe than in RCP2.6. These results suggest that climate change will have negative effects on species diversity. The approach used can be useful to make predictions about the consequences of climate change on other groups of species.

El cambio climático puede modificar los rangos de distribución de las especies. Sin embargo, se sabe poco sobre cómo esto podría alterar la diversidad de especies en extensas regiones geográficas. En este estudio se evaluó el probable efecto del cambio climático sobre la diversidad alfa y beta (riqueza de especies y composición) de los encinos mexicanos, mediante la implementación de una propuesta metodológica. Para esto se modelaron rangos de distribución de 59 especies bajo el clima actual y se extrapolaron a un escenario de cambio climático moderado y otro extremo (RCP2.6 y RCP8.5, respectivamente). Posteriormente, estos rangos se sobrepusieron para estimar la riqueza y composición de los encinos en México. Las comparaciones de la diversidad alfa entre escenarios climáticos mostraron que la riqueza de los encinos disminuirá más drásticamente



en las regiones de elevada riqueza. Los patrones de diversidad beta indicaron marcadas modificaciones en la composición de especies en las regiones de baja riqueza. Para ambos casos, los cambios estimados en el escenario RCP8.5 serán más severos que en el RCP2.6. Estos resultados sugieren que el cambio climático tendrá efectos negativos en la diversidad de especies. Nuestro enfoque puede ser útil para hacer predicciones sobre las consecuencias del cambio climático en otros grupos de especies.

### **Estimation of the carbon capture in a mixed forest in the Bocoyna municipality, Chihuahua, Mexico / Estimación de la captura de carbono en un bosque mezclado en el municipio de Bocoyna, Chihuahua, México**

*Julieta Valenzuela-Pinela, Luis Ubaldo Castruita-Esparza, Luisa Patricia Uranga-Valencia, Javier Hernández-Salas, Jesús Miguel Olivas-García, Concepción Lujan Álvarez*

Facultad de Ciencias Agrícolas y Forestales, Universidad Autónoma de Chihuahua México, apartado Postal 253, C.P. 33000. Cd. Delicias, Chih., México.

[p244531@uach.mx](mailto:p244531@uach.mx)

Currently carbon capture in forest ecosystems is a significant environmental service and represents an element of mitigation to face the global climate change. Additionally, it is currently considered that the carbon market is still not profitable compared to the price of wood and could be underestimated as an environmental service in the forest ecosystem. The objective of this research was to estimate the potential of carbon capture as an environmental service in a mixed forest in the Situriachi Dam Microbasin area in which *Pinus arizonica*, *Pinus strobiformis*, *Pinus durangensis*, *Quercus sideroxyla* and *Quercus rugosa* predominated. The IPCC methodology was used and, using a forest inventory in 11,019 ha, the timber volume was estimated in a total of 739,375 m<sup>3</sup>, with an average of 67.10 m<sup>3</sup> ha<sup>-1</sup>, the total carbon content was 369,687 MgC and the average 33.55 MgC ha<sup>-1</sup>, the total equivalent carbon was 1'353,054 MgCO<sub>2e</sub> and the average 122.8 MgCO<sub>2e</sub> ha<sup>-1</sup>. The additionality for the Annual Current Increase was 10,659 MgC ha<sup>-1</sup>, the simulated losses as forest fires, pests, diseases or displacement of forest management were 73,508 MgC ha<sup>-1</sup>. The gross value of additionality was estimated at US\$959,280 over five years.

En la actualidad la captura de carbono en los ecosistemas forestales es significativa como servicio ambiental y representa un elemento de mitigación ante el cambio climático global. Adicionalmente, en la actualidad se considera que el mercado del carbono aún no es rentable en comparación con el precio de la madera, y pudiera estar subestimado como servicio ambiental en el ecosistema forestal. El objetivo de esta investigación fue estimar el



potencial de captura de carbono como servicio ambiental en un bosque mixto en el área de la Microcuenca Presa Situriachi en la cual predominan *Pinus arizonica*, *Pinus strobiformis*, *Pinus durangensis*, *Quercus sideroxyla* y *Quercus rugosa*. Se empleó la metodología del IPCC y mediante un inventario forestal en 11,019 ha, se estimó un volumen maderable de 739,375 m<sup>3</sup>, con un promedio de 67.10 m<sup>3</sup>ha<sup>-1</sup>, el contenido de carbono total fue de 369,687 MgC y el promedio de 33.55 MgC ha<sup>-1</sup>, el carbono total equivalente a 1'353,054 MgCO<sub>2</sub>e y el promedio 122.8 MgCO<sub>2</sub>e ha<sup>-1</sup>. La adicionalidad por el Incremento Corriente Anual fue de 10,659 MgC ha<sup>-1</sup>, las pérdidas simuladas como incendios forestales, plagas, enfermedades o desplazamiento del manejo forestal fueron 73,508 MgC ha<sup>-1</sup>. El valor bruto de la adicionalidad se estimó en US\$959,280 a cinco años.

### **Growth, lifespan, and reproductive investment of *Physa* snails exposed to predators / Crecimiento, esperanza de vida e inversión reproductiva de los caracoles *Physa* expuestos a depredadores**

*Scott Goepfner, Barney Luttbeg*

Department of Integrative Biology, Oklahoma State University.

[scott.goepfner@okstate.edu](mailto:scott.goepfner@okstate.edu)

Past research has shown that *Physa* snails change their shell morphology, life history, and behavior based on the type of predators in their environment. The snails also exhibit transgenerational plasticity with individuals exposed to crayfish cues producing more crush resistant offspring. One explanation for this is that predator-exposed snails invest more in current offspring than control snails, at the expense of growth, life expectancy, and future reproduction. To test this hypothesis, we raised 109 F1 snails in one of five treatments: early-life predator exposure, mid-life predator exposure, late life predator exposure, continuous predator exposure, or no predator exposure. We measured growth rate, age at first reproduction, egg production, and lifespan in the F1 snails. We then raised the F2 offspring of all F1 snails that produced at least 8 viable offspring at the end of the early, mid and late life period, and measured their size and crush resistance. Data analysis is still in progress. Thus far we have found that snails exposed to predator cues early in life laid fewer eggs, and lived shorter lives.

Investigaciones previas han demostrado que los caracoles *Physa* cambian la morfología de su concha, su historia de vida y comportamiento en función del tipo de depredadores en su entorno. Los caracoles también exhiben plasticidad transgeneracional con los individuos expuestos a señales de cangrejos de río produciendo crías más resistentes al aplastamiento. Una explicación para esto es que los caracoles expuestos a los depredadores invierten más

en la descendencia actual que los caracoles control, a expensas del crecimiento, la esperanza de vida y la reproducción futura. Para probar esta hipótesis, criamos 109 caracoles F1 en uno de cinco tratamientos: exposición a los depredadores durante la etapa temprana de vida, exposición a los depredadores durante la etapa media de vida, exposición a los depredadores durante la edad avanzada, exposición continua a los depredadores o sin exposición a los depredadores. Medimos la tasa de crecimiento, la edad de la primera reproducción, la producción de huevos y la esperanza de vida de los caracoles F1. Luego criamos la descendencia F2 de todos los caracoles F1 que produjeron al menos 8 crías viables al final del período de vida temprana, media y tardía y medimos su tamaño y resistencia al aplastamiento. El análisis de datos está en progreso. Hasta ahora hemos encontrado que los caracoles expuestos a señales de depredadores en la etapa temprana depositaron menos huevos y tuvieron vidas más cortas.

### **Parasites of sunfish (*Lepomis spp.*) of west central Texas in the South Concho River / Parásitos de sunfish (*Lepomis spp.*) de Texas del oeste central en el Río Sur de Concho**

*Keith Johnson, Nicholas Negovetich*

Department of Biology, Angelo State University, ASU Station #10890, San Angelo, TX 76909.

[kjohnson93@angelo.edu](mailto:kjohnson93@angelo.edu)

Sunfish of the genus *Lepomis* are native to freshwater in North America. Parasites of sunfish have been studied in east Texas, but to date, no published reports exist on the parasite communities of sunfish from the Concho Valley. *Lepomis spp.* (n = 30) were collected from the South Concho River during May - October 2018 so that seasonal differences in parasite communities could be investigated. Nine different species of parasites were recovered from the fish: 3 trematodes (*Cleidodiscus sp.*, *Clinostomum marginatum*, and *Posthodiplostomum minimum*), 1 cestode (*Bothriocephalus acheilognathi*), 1 acanthocephalan (*Leptorhynchoides thecatus*), and, 4 nematodes (*Contracecum sp.*, *Camallanus oxycephalus*, *Capillaria sp.*, and *Huffmanella sp.*). A permutational MANOVA revealed that the parasite communities differed by sex of the fish. A series of logistic regressions and ANOVAs were used as post-hoc tests to better understand which parasites may be contributing to this difference.

Los miembros del género *Lepomis* son nativos del agua dulce en América del Norte. Se han estudiado los parásitos del pez luna en el este de Texas, pero hasta la fecha, no existen estudios publicados sobre las comunidades de parásitos del pez luna del valle del Concho. Se recolectaron *Lepomis spp.* (n = 30) en el río Concho del Sur entre mayo y octubre de

2018 para investigar las diferencias estacionales en las comunidades de parásitos. Se recolectaron nueve especies diferentes de parásitos de los peces: 3 tremátodos (*Cleidodiscus* sp., *Clinostomum marginatum* y *Posthodiplostomum minimum*), 1 céstodo (*Bothriocephalus acheilognathi*), 1 acantocéfalo (*Leptorhynchoides thecatus*), y 4 nemátodos (*Contracecum* sp., *Camallanus oxycephalus*, *Capillaria* sp., and *Huffmanella* sp.). Un MANOVA permutacional reveló que las comunidades de parásitos diferían según el género. Se utilizaron regresiones logísticas y ANOVAs como pruebas *post hoc* para comprender mejor qué parásitos pueden estar contribuyendo a estas diferencias.

**Assessing habitat quality for Texas state-threatened mussels by developing a diatom-based water quality metric using mesocosm experiments and field applications / Evaluación de la calidad del hábitat para los mejillones amenazados en el estado de Texas mediante el desarrollo de una métrica de calidad del agua basada en diatomeas mediante experimentos de mesocosmos y aplicaciones de campo**

*Leah A. Woolam, Esperanza Sandoval, Victoria L. Chraibi, Christopher L. Higgins*  
Department of Biological Sciences – Tarleton State University Stephenville, TX 76402.

[leah.woolam@go.tarleton.edu](mailto:leah.woolam@go.tarleton.edu)

Freshwater mussels are among the most imperiled group of aquatic invertebrates, with over 67% of North American species threatened or endangered. There are 53 known species in Texas, of which 15 are listed as state threatened. An initial mussel survey of the Colorado River in Texas in 2018 found two state-threatened species (*Cyclonaias petrina* and *C. houstonensis*) near the confluence with the San Saba River. In order to evaluate the feasibility of reintroduction efforts, we are tailoring a diatom-based water quality metric using artificial streams constructed to simulate natural stream conditions in the Colorado River. We performed a 10-week experiment to culture diatoms under manipulated drought and nutrient treatments. We monitored pH, TDS, DO, conductivity, productivity, and shifts in diatom communities. Based on our initial results, we are compiling an Index of Biotic Integrity (IBI) which will be applied in the field to assess mussel habitat quality in the middle Colorado River.

Los mejillones de agua dulce es uno de los grupos más amenazado de invertebrados acuáticos, con más del 67% de las especies de América del Norte amenazadas o en peligro de extinción. Hay 53 especies conocidas en Texas, de las cuales 15 están clasificadas como amenazadas en el estado. Un estudio inicial de mejillones del río Colorado en Texas en 2018 encontró dos especies amenazadas (*Cyclonaias petrina* y *C. houstonensis*) cerca de la

confluencia con el río San Saba. Para evaluar la viabilidad de los esfuerzos de reintroducción, estamos adaptando una métrica de calidad del agua basada en diatomeas utilizando corrientes artificiales construidas para simular las condiciones naturales de la corriente en el río Colorado. Realizamos un experimento de 10 semanas para cultivar diatomeas bajo tratamientos de sequía y nutrientes. Monitoreamos el pH, TDS, OD, conductividad, productividad y cambios en las comunidades de diatomeas. Con base en nuestros resultados iniciales, estamos compilando un Índice de Integridad Biótica (IBI) que se aplicará en el campo para evaluar la calidad del hábitat del mejillón en el río Colorado medio.

**Does the river continuum concept or the riverine ecosystem synthesis better explain fish assemblage variation in rivers of the western US and Mongolia? / ¿Explica mejor la teoría del río continuo o la síntesis del ecosistema ribereño la variación en las comunidades de peces en los ríos del oeste de EE. UU y Mongolia?**

*Mark Pyron<sup>1</sup>, Caleb Artz<sup>1</sup>, Jeff Robbins<sup>1</sup>, Mario Minder<sup>1</sup>, Robert Shields<sup>1</sup>, Emily Arsenault<sup>2</sup>*

<sup>1</sup>Ball State University, Department of Biology, Muncie, IN 47306.

<sup>2</sup>Department of Ecology and Evolutionary Biology, University of Kansas, Lawrence, KS 66045.

[mpyron@bsu.edu](mailto:mpyron@bsu.edu)

The river continuum concept (RCC) and the riverine ecosystem synthesis (RES) are competing ecosystem models to explain river ecosystem variation. The RCC explains river ecosystem variation based on river distance. The RES explains river ecosystem variation based on unique geomorphological reaches that can repeat with river distance. We used the ArcGIS hydrogeomorphic model RESonate to identify functional process zones for river basins in the western US and Mongolia. This model uses digital elevation models, precipitation, geology, and downloadable tools ([www.macrorivers.org](http://www.macrorivers.org)) to plot and outline river channels and their corresponding geomorphological features. Fishes were collected by backpack electrofisher, supplemented by hook and line where water conductivity was low. We used multivariate analysis to ordinate fish assemblage data and tested if variation was better explained by functional process zones or by river distance.

El concepto de río continuo (RCC) y la síntesis del ecosistema fluvial (RES) son modelos de ecosistemas competitivos para explicar la variación del ecosistema del río. El CCR explica la variación del ecosistema del río en función de la distancia al río. El RES explica la variación del ecosistema del río en función de alcances geomorfológicos únicos que

pueden repetirse con la distancia al río. Utilizamos el modelo hidrogeomorfo de ArcGIS RESonate para identificar zonas de procesos funcionales para cuencas hidrográficas en el oeste de los EEUU y Mongolia. Este modelo utiliza modelos digitales de elevación, precipitación, geología y herramientas descargables ([www.macrorivers.org](http://www.macrorivers.org)) para trazar y delinear los canales de los ríos y sus características geomorfológicas correspondientes. Los peces fueron recolectados mediante equipo de electropesca de mochila, complementado con anzuelo y línea donde la conductividad del agua era baja. Utilizamos el análisis multivariado para ordenar los datos de ensamblaje de peces y se verificó si la variación se explicó mejor por zonas de proceso funcional o por la distancia al río.

**Variability in replicate natural and experimental hybrid zones in the  
*Fundulus notatus* species complex / Variabilidad en las zonas híbridas  
naturales y experimentales replicadas en el complejo de especies de  
*Fundulus notatus***

*Jake Schaefer<sup>1</sup>, Dave Duvernell<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> School of Biological, Environmental and Earth Sciences, University of Southern Mississippi, 118 College Dr. #5018, Hattiesburg, Mississippi, USA.

<sup>2</sup> Department of Biology, Missouri S&T University, 105D Schrenk Hall 400 W. 11th Street, Rolla, Missouri, USA.

[jake.schaefer@usm.edu](mailto:jake.schaefer@usm.edu)

Understanding the mechanisms that generate biodiversity is a major goal of evolutionary biology. While hybridization is increasingly recognized as common, its ultimate role in the evolutionary process remains unclear. Hybridization can be either detrimental (e.g. erode existing genetic structure) or beneficial (adaptive hybridization, hybrid speciation or creation of novel allele combinations) with the factors differentiating these disparate outcomes still debated. While hybrid zones are of interest to evolutionary biologists, the ecology of hybrid zones is not well understood. Specifically, the role of ecological gradients in regulating the structure and dynamics of hybrid zones is not well understood. We present data from paired field and mesocosm studies of multiple topminnow hybrid zones. We use a variety of population genomic analyses of large SNP libraries (Genotyping by Sequencing) to assess the rate of hybridization and introgression in the multiple natural hybrid zones. Field hybridization rates are compared to hybridization rates (the proportion of harvested eggs that were parental or hybrid) for the same parental populations in a common garden setting. We ask if local ecological gradients play a role in reproductively isolating species, in which case hybridization in a common garden should increase.

Comprender los mecanismos que generan biodiversidad es un objetivo importante de la biología evolutiva. Si bien la hibridación es cada vez más reconocida como común, su papel fundamental en el proceso evolutivo sigue sin estar claro. La hibridación puede ser perjudicial (por ejemplo, erosionar la estructura genética existente) o beneficiosa (hibridación adaptativa, especiación híbrida o creación de nuevas combinaciones de alelos) con los factores que diferencian estos resultados dispares todavía en debate. Si bien las zonas de hibridación son de interés para los biólogos evolutivos, la ecología de las zonas de hibridación no se comprende bien; específicamente el papel de los gradientes ecológicos en la regulación de la estructura y la dinámica de las zonas híbridas. Presentamos datos de estudios de campo y mesocosmos pareados de múltiples zonas híbridas de *topminnow*. Utilizamos una variedad de análisis genómicos poblacionales de grandes bibliotecas de SNP (Genotyping by Sequencing) para evaluar la tasa de hibridación e introgresión en las múltiples zonas híbridas naturales. Las tasas de hibridación en el campo se compararon con las tasas de hibridación (la proporción de huevos recolectados que fueron parentales o híbridos) para las mismas poblaciones parentales en un entorno de jardín común. Preguntamos si los gradientes ecológicos locales desempeñaron un papel en el aislamiento reproductivo de las especies, en cuyo caso debería aumentar la hibridación en un jardín común.

### **Largescale flow regime change in the Rio Grande system in Texas, with implication for freshwater fishes / Cambio en el régimen de flujo a gran escala en el sistema de Río Grande en Texas, con implicación para los peces de agua dulce**

*Christopher M. Taylor*

Department of Biology, University of Texas Rio Grande Valley.

[christopher.taylor@utrgv.edu](mailto:christopher.taylor@utrgv.edu)

Dryland river ecosystems around the world are declining in water quantity, quality and native species diversity. In the Rio Grande system of Texas, fish assemblages are increasingly becoming homogenized, and trending towards more simplistic, similar, and salinity-tolerant regional assemblages. Flow regime analyses from throughout the basin in Texas indicate extreme change over the past 100 plus years. In the midst of this change, a seven-year ‘drought of record’ occurred in the 1950s, followed by reservoir construction, changing the flow regime of the lower Rio Grande substantially. Concurrent with these changes was the loss to two native Texas cyprinids, *Notropis orca* and *Hybognathus amarus*. Flow regime analyses are presented in the context of faunal homogenization and

species loss, especially regarding repatriation efforts of *H. amarus* in the Rio Grande in Texas.

Los ecosistemas de ríos de tierras secas de todo el mundo están disminuyendo en cantidad de agua, calidad y diversidad de especies nativas. En el sistema del Río Grande de Texas, los ensamblajes de peces se están homogeneizando cada vez más, y tienden hacia ensamblajes regionales más simplistas, similares y tolerantes a la salinidad. Los análisis del régimen de flujo en toda la cuenca de Texas indican un cambio extremo en los últimos 100 años o más. En medio de este cambio, se produjo una "sequía de registro" de siete años en la década de 1950, seguida de la construcción del embalse, que cambió sustancialmente el régimen de flujo del bajo Río Grande. Paralelamente a estos cambios se produjo la pérdida de dos ciprínidos nativos de Texas, *Notropis orca* y *Hybognathus amarus*. Los análisis del régimen de flujo se presentan en el contexto de la homogeneización de la fauna y la pérdida de especies, especialmente con respecto a los esfuerzos de repatriación de *H. amarus* en el Río Grande en Texas.

**Spatial variation in taxonomic, functional, and phylogenetic diversity of fish assemblages in Texas / Variación espacial en la diversidad taxonómica, funcional y filogénica de ensamblajes de peces en Texas**

*Benjamin K. Zamzow, Christopher L. Higgins*

Department of Biology, Tarleton State University, TX 76401.

[benjamin.zamzow@go.tarleton.edu](mailto:benjamin.zamzow@go.tarleton.edu)

As freshwater ecosystems continue to be modified by anthropogenic activities, it is now more important than ever that natural resource managers understand the underlying structure and maintenance of ecological communities in these ever-changing environments. The objective of this study was to examine spatial variation and interactions between taxonomic, functional, and phylogenetic diversity of freshwater fish assemblages across Texas. Based on 90 sites and 106 species, we found the highest concentrations of species richness, functional richness, and phylogenetic diversity along the Trinity River and Guadalupe River basins. Results for community evenness using Shannon's index and Simpson's index were similar to functional evenness, however, our results show that communities are more even on a functional scale as opposed to a taxonomic scale. Interestingly, our analyses of mean pairwise distance and mean nearest neighbor distance shows that there are non-random patterns correlated with human population as opposed to being correlated with a particular river basin. Overall, we found patterns in fish diversity in



Texas that highlight the need for resource managers to examine multiple dimensions of biodiversity simultaneously.

A medida que los ecosistemas de agua dulce continúan siendo modificados por las actividades antropogénicas, es más importante que nunca que los administradores de los recursos naturales comprendan la estructura subyacente y el mantenimiento de las comunidades ecológicas en estos entornos siempre cambiantes. El objetivo general de este estudio fue examinar la variación espacial y las interacciones entre la diversidad taxonómica, funcional y filogenética de los ensamblajes de peces de agua dulce en Texas. Con base en los datos de 90 sitios y 106 especies, encontramos las mayores concentraciones de riqueza de especies, riqueza funcional y diversidad filogenética a lo largo de las cuencas de los ríos Trinity y Guadalupe. Los resultados para la equitatividad de la comunidad utilizando el índice de Shannon y el índice de Simpson fueron similares a los de la equitatividad funcional; sin embargo, nuestros resultados muestran que las comunidades son más equitativas en una escala funcional que en una escala taxonómica. De manera interesante, nuestros análisis de la distancia media entre pares y la distancia media del vecino más cercano muestran que hay patrones no aleatorios correlacionados con la población humana en lugar de estar correlacionados con una cuenca hidrográfica particular. En general, encontramos patrones en la diversidad de peces en Texas que resaltan la necesidad de que los administradores de los recursos examinen múltiples dimensiones de la biodiversidad simultáneamente.

**Establishment of a refuge to preserve the last population of carbonera pupfish, (*Cyprinodon fontinalis*) in Ahumada, Chihuahua, Mexico /  
Establecimiento de un refugio para conservar la última población del cachorrito de carbonera (*Cyprinodon fontinalis*) en Ahumada, Chihuahua, México**

*Mauricio De la Maza-Benignos<sup>1</sup>, Evan W. Carson<sup>2</sup>, Lourdes M. Lozano-Vilano<sup>3</sup>, Iris A. Banda-Villanueva<sup>1</sup>, Lissette A. Sepúlveda-Hernández<sup>1</sup>, Lilia Vela-Valladares<sup>1</sup>, Gabriela Mendoza-González<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Pronatura Noreste A.C. Loma Grande No. 2623 Col. Loma Larga, Monterrey, N.L. México. C.P. 64710.

<sup>2</sup> Biology Department and Museum of Southwestern Biology, University of New Mexico, Albuquerque, NM 87131.

<sup>3</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ciencias Biológicas, Colección de Ictiología, Av. Universidad s/n, Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, 66455, México.  
[gmendoza@pronaturane.org](mailto:gmendoza@pronaturane.org)



The wetlands of the Chihuahuan Desert are one of the most degraded ecosystems, caused by the overexploitation of water and drought, factors that contribute to the extinction of aquatic species. During 2012 a monitoring of natural springs in the state of Chihuahua was conducted; 8 springs in the municipality of Ahumada where Carbonera pupfish (*Cyprinodon fontinalis*) have disappeared, limiting this native species to the declining Ojo Solo spring. To prevent the extinction of *C. fontinalis*, we developed a project that involved the restoration of a refuge after developing a hydrological and geomorphological feasibility study. In 2013 and 2014, we rehabilitated Ojos Calientes spring and translocated *C. fontinalis* to the new habitat. Additionally, we confirmed the rediscovery the Chihuahuan dwarf crayfish (*Cambarellus chihuahuae*) and the snail (*Tryonia contrerasi*), reported previously extinct. In 2017 "Ojo Solo" disappeared, limiting these species again to a single water body. To date, the conservation efforts in Ojos Calientes continue in order to guarantee the stability of the environment where *C. fontinalis* still inhabits and continues colonizing new areas.

Los humedales del Desierto Chihuahuense son uno de los ecosistemas más degradados, resultado de la sobreexplotación hídrica y sequías, factores que contribuyen a la extinción de especies acuáticas. En 2012, durante un monitoreo de manantiales en el estado de Chihuahua, se descubrió la pérdida de ocho manantiales en el municipio de Ahumada donde habitaba el pez nativo cachorrillo de Carbonera (*Cyprinodon fontinalis*), limitándolo al manantial Ojo Solo, el cual se encontraba altamente degradado. Para prevenir la extinción del *C. fontinalis*, se condujo un proyecto para restaurar un humedal alternativo, el manantial Ojos Calientes, tras comprobar una alta factibilidad hidrológica y geomorfológica. En los años 2013 y 2014 se llevó a cabo la rehabilitación del manantial y las primeras translocaciones a los Ojos Calientes. Además, se confirmó la presencia de acocil chihuahuense (*Cambarellus chihuahuae*) y caracol de carbonera (*Tryonia contrerasi*), especies reportadas anteriormente extintas. En 2017, se reportó la desecación del Ojo Solo, acotando nuevamente dichas especies a un solo manantial. A la fecha los esfuerzos de conservación en Ojos Calientes continúan para garantizar la estabilidad del medio donde actualmente *C. fontinalis* sigue colonizando nuevos sitios dentro del sistema.

**First documentation of breeding aggregations of the ringed salamander, *Ambystoma annulatum*, in Oklahoma, USA – future monitoring and implications for the species’ management / Primera documentación de las agregaciones reproductivas de la salamandra anillada, *Ambystoma annulatum*, en Oklahoma, EUA. - futuro monitoreo e implicaciones para el manejo de la especie**

*Taylor Carlson, Elisa Cabrera-Guzmán, Stanley F. Fox*

Department of Integrative Biology, Oklahoma State University, Stillwater, Oklahoma, 74078.

[taylornicolecarlson@gmail.com](mailto:taylornicolecarlson@gmail.com)

The Ringed Salamander, *Ambystoma annulatum*, is a cryptic ambystomatid species from the Ozark Highlands and Ouachita Mountains of Arkansas, Missouri, and Oklahoma in the United States. Breeding aggregations have been scientifically documented in Arkansas and Missouri, but not in Oklahoma. Individuals emerge *en masse* from underground burrows to breed in upland, ephemeral, fishless ponds during heavy, extended fall rains. From September to December, 2018, we performed nocturnal field surveys searching for *A. annulatum* at several sites along the Ozark Plateau in Oklahoma. We observed migration of hundreds of adult salamanders to ponds, documented courtship with waterproof digital cameras, marked individuals with elastomer tags, and photographed them to begin mark-recapture studies. We found a heavily male biased sex ratio: 460 of the 683 individuals captured were males. We implemented photographic techniques to determine the efficacy of individual identification using pattern variation of the dorsal bands and other distinctive markings. We hope to use these photographic techniques as a less invasive way to identify individuals in the future. This ongoing study has already provided new scientific information and we hope to continue to obtain more data on this understudied species of salamander to aid in its conservation in Oklahoma.

La Salamandra Anillada, *Ambystoma annulatum*, es una especie críptica de Ambystomatidae de las tierras altas Ozark y las montañas Ouachita de Arkansas, Missouri, y Oklahoma, Estados Unidos. Agregaciones reproductivas de esta especie se han documentado científicamente en Arkansas y Missouri, pero no en Oklahoma. Los individuos emergen *en masse* de madrigueras subterráneas para reproducirse en estanques efímeros durante las fuertes lluvias de otoño. De septiembre a diciembre, 2018, realizamos muestreos nocturnos buscando *A. annulatum* en sitios a lo largo de la meseta Ozark en Oklahoma. Observamos la migración de cientos de salamandras adultas a estanques temporales, documentamos cortejo con cámaras digitales impermeables, marcamos individuos con etiquetas tipo elastómero, y los fotografiamos para iniciar estudios de captura-recaptura. Encontramos una proporción sexual fuertemente sesgada a machos: 460

de los 683 individuos capturados fueron machos. Implementamos técnicas fotográficas para determinar la eficiencia de la identificación individual usando patrones de variación de las bandas dorsales y otras marcas distintivas. Esperamos usar estas técnicas como una forma menos invasiva para la identificación de individuos a futuro. Este estudio en marcha ha producido nueva información científica y esperamos seguir obteniendo datos sobre esta especie de salamandra tan poco estudiada y así contribuir a su conservación en Oklahoma.

### **Food habits of four lizards from Maria Cleofas island, Mexico / Hábitos alimenticios de cuatro lagartijas de la isla María Cleofas, México**

*Ilse K. Barraza-Soltero, J. Rafael Nolasco-Luna, Fabio G. Cupul-Magaña, Armando H. Escobedo-Galván*

Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara, Avenida Universidad 203, 48280 Puerto Vallarta, Jalisco, México.

[ilse\\_daddy@hotmail.com](mailto:ilse_daddy@hotmail.com)

We analyzed the stomach contents of *Anolis nebulosus*, *Phyllodactylus tuberculatus*, *Aspidocelis communis* and *Ctenosaura pectinata* from María Cleofas Island, Nayarit, Mexico. The capture of the lizards was carried out with hands and herpetological hooks. We used the hose lavage technique to collect the stomach contents from each individual. Briefly, this technique consists of threading a hose from the snout down to the stomach, pumping fresh water in, to force the water and stomach contents out of the animal. The samples were deposited in vials with alcohol 70%. The identification conducted with identification guides and/or consultation to experts. We found that *A. nebulosus* fed beetles mainly, *P. tuberculatus* showed a generalist diet; *C. pectinata* fed mainly on organic matter and *A. communis* fed arthropods of the order Blattodea. In addition, we discussed the impact of these species on their preys and the insular habitat.

Se evaluaron los contenidos estomacales de *Anolis nebulosus*, *Phyllodactylus tuberculatus*, *Aspidocelis communis* y *Ctenosaura pectinata* de la Isla María Cleofas, Nayarit, México. La captura de las lagartijas se realizó con la mano y ganchos herpetológicos. Para obtener los contenidos estomacales se les introdujo una sonda desde el hocico hasta el estómago, una vez introducida se bombeó agua para hacer que las lagartijas regurgitaran el contenido estomacal. Las muestras obtenidas fueron depositadas en frascos con alcohol al 70% debidamente marcadas. La identificación se realizó mediante el uso de guías, claves dicotómicas y/o consultas a expertos. Se encontró que *A. nebulosus* se alimentó principalmente de coleópteros, *P. tuberculatus* presentó una alimentación generalista, *C. pectinata* se alimentó principalmente de materia orgánica y *A. communis* de artrópodos

pertenecientes al orden Blattodea. Se discute el impacto que estas especies tienen en el hábitat que ocupan y sobre sus presas dentro del ecosistema insular.

***Sceloporus grammicus* (Squamata: Phrynosomatidae): analysis of some characteristics of life history / *Sceloporus grammicus* (Squamata: Phrynosomatidae): análisis de algunas características de historia de vida**

Uriel Hernández-Salinas<sup>1</sup>, Aurelio Ramírez-Bautista<sup>2</sup>, Raciél Cruz-Elizalde<sup>2</sup>, César A. Díaz-Marín<sup>2</sup>, Christian Berriozabal-Islas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto Politécnico Nacional, CIIDIR Unidad Durango, Sigma 119, Fraccionamiento 20 de Noviembre II, Durango, Durango 34220, México.

<sup>2</sup> Laboratorio de Ecología de Poblaciones, 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.

[uherndez3@gmail.com](mailto:uherndez3@gmail.com)

Currently various studies of life history evolution have been carried out testing the influence of the ecological and phylogenetic factors on reproductive strategies of lizard species living in contrasted environments. However, there is a need for studies with a wide variety of taxa and a denser sampling within species. In this study, life history characteristics such as snout-vent length (SVL) at sexual maturity, reproductive extension, litter size, and embryo volume were analyzed in 31 populations of *Sceloporus grammicus* (Phrynosomatidae) of Mexico. Results showed variation in SVL at sexual maturity, litter size, egg volume, and reproductive activity of females among populations. SVL was negatively correlated with elevation and latitude. Litter size and embryos volume were positively correlated with female SVL and latitude, but not with elevation. Variations in these reproductive characteristics likely reflect the effects of the environment the lizard populations inhabit, suggesting more an ecological cause rather than a phylogenetic one. Results of this study help us to better understand life history evolution in *S. grammicus* throughout its range of distribution in México.

Actualmente, se han llevado a cabo varios estudios sobre la evolución de las historias de vida que prueban la influencia de los factores ecológicos y filogenéticos en las estrategias reproductivas en especies de lagartijas que habitan ambientes contrastantes, sin embargo, se necesitan más estudios con una amplia variedad de taxones y un muestreo más amplio dentro de las especies. En este estudio, se analizaron las características de historia de vida tales como longitud hocico cloaca (LHC) a la madurez sexual, extensión reproductiva, tamaño de la camada y volumen de los embriones en 29 poblaciones de *Sceloporus*

*grammicus* (Phrynosomatidae) en México. Los resultados mostraron variación en la LHC a la madurez sexual, tamaño de la camada, volumen de los huevos y en la actividad reproductiva de las hembras entre poblaciones. La LHC se correlacionó negativamente con la elevación y la latitud. El tamaño de la camada y el volumen de los embriones se correlacionaron positivamente con la LHC y la latitud, no así con la elevación. Las variaciones en estas características reproductivas, pueden reflejar las causas de los ambientes en que habitan las poblaciones analizadas, sugiriendo un efecto más ecológico que filogenético. Los resultados de este estudio nos ayudan a comprender mejor la evolución de la historia de vida en *S. grammicus* en toda su distribución en México.

### **Assessing suitability of alligator snapping turtle (*Macrochelys temminckii*) reintroduction sites in eastern Oklahoma / Evaluación de la idoneidad de los sitios de reintroducción de *Macrochelys temminckii* en el este de Oklahoma**

*Kameron Voves, Denise Thompson, Day Ligon*

Department of Biology, Missouri State University, Springfield, MO, 65897.

[voves4@live.missouristate.edu](mailto:voves4@live.missouristate.edu)

Head-starting and reintroduction of *Macrochelys temminckii* have been employed to reestablish extirpated populations and augment non-viable populations throughout the Mississippi River drainage. Selection of suitable reintroduction sites is a critical first step in reintroductions, but past site selections have primarily relied on qualitative site descriptions. A broadly applicable, data-driven approach is needed to standardize the selection of future reintroduction sites. We developed a preliminary standardized model to quantify key habitat features of both adult and nesting habitat based on previously published habitat preferences and requirement of the species. The output of the model is an overall habitat suitability score. This model was then used in combination with turtle community surveys to identify locations for future reintroductions. We were able to successfully classify habitat of rivers where *M. temminckii* were found as good or excellent, indicating the potential accuracy of the model. A site that qualitatively appeared to be poor habitat was classified as fair by our model, which highlights the utility of a data-driven suitability assessment method as opposed to the more qualitative, or ‘gestalt’ assessments, that have sometimes been used in past site assessments. More sites should be surveyed to further assess the utility of the model.

La reintroducción de *Macrochelys temminckii* se ha empleado para restablecer las poblaciones extirpadas y aumentar las poblaciones no viables en todo la cuenca del río Mississippi. La selección de sitios de reintroducción adecuados es un primer paso crítico en

las reintroducciones, pero la selección pasada de sitios se ha basado principalmente en descripciones cualitativas de sitios. Se necesita un enfoque ampliamente aplicado y basado en datos para estandarizar la selección de los sitios de reintroducción futuros. Desarrollamos un modelo estandarizado preliminar para cuantificar las características clave del hábitat tanto para el adulto como para la anidación en función de las preferencias de hábitat publicadas previamente y los requisitos de la especie. El resultado del modelo es un puntaje general de aptitud del hábitat. Pudimos clasificar con éxito el hábitat de los ríos donde *M. temminckii* se encontró como bueno o excelente, lo que indica la precisión potencial del modelo. Se deberían estudiar más sitios para evaluar la utilidad del modelo.

### **Tendency towards the feminization of hawksbill turtles in the west of the Yucatan Peninsula, Mexico / Tendencia hacia la feminización de las tortugas carey en el oeste de la Península de Yucatán, México**

*Cynthia Dinorah Flores Aguirre, Fausto Méndez de la Cruz*

Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, A. P. 70-153, Coyoacán, C.P. 04510, México.

[dcynthia.fa@gmail.com](mailto:dcynthia.fa@gmail.com)

Sea turtle sex is determined by the temperature at which the eggs were incubated. Consequently, increasing temperature due to global climate change may cause production of only female offspring. Hawksbill turtles are a species critically endangered and Mexico holds one of the largest populations of nesting females worldwide. Our objective was to evaluate the environmental nest conditions and to identify a possible skew in the proportion of sexes in their populations. In 2017, we characterized hawksbill turtles' nests in three nesting sites from west of the Yucatan Peninsula, Mexico, to determine the environmental factors that influence the temperature of the nests and the sex ratio of the hatchlings. Our results showed that the incubation temperature was warmer than the pivotal temperature, skewing the populations towards feminization, this was also confirmed by the histology of dead neonates found in the nests. According to these results, it is possible that negative consequences are generated to maintain populations, due to the sexual disproportion in the neonates. So it is imperative to implement conservation programs and management strategies to balance this trend.

El sexo de las tortugas marinas es determinado por la temperatura a la que se incubaron los huevos. En consecuencia, el aumento de la temperatura debido al cambio climático global puede causar la producción de solo hembras. Las tortugas carey son una especie en peligro crítico de extinción y México tiene una de las poblaciones más grandes de hembras

anidadoras en el mundo. Por lo que nuestro objetivo fue evaluar las condiciones ambientales de los nidos e identificar un posible sesgo en la proporción de sexos en sus poblaciones. En 2017, caracterizamos los nidos de tortugas carey en tres sitios de anidación del oeste de la Península de Yucatán, México, para determinar los factores ambientales que influyen en la temperatura de los nidos y la proporción de sexos de las crías. Nuestros resultados mostraron que la temperatura de incubación fue mayor a la temperatura pivote, sesgando a las poblaciones hacia la feminización, lo cual también fue confirmado por la histología de las gónadas de los neonatos muertos encontrados en los nidos. De acuerdo a estos resultados, es posible que se generen consecuencias negativas para el mantenimiento de las poblaciones, debido a la desproporción sexual en los neonatos. Por lo tanto, es necesario implementar programas de conservación y estrategias de manejo para equilibrar esta tendencia.

**Spatial-temporal variation in the thermal quality of the habitat of  
*Sceloporus gadsdeni* (Sauria: Phrynosomatidae) / Variación  
espacio-temporal de la calidad térmica del hábitat de *Sceloporus gadsdeni*  
(Sauria: Phrynosomatidae)**

*Bruno Rodríguez-López<sup>1</sup>, Villa-Vázquez Noheми<sup>1</sup>, Gamaliel Castañeda<sup>1</sup>, Héctor Gadsden-Esparza<sup>2</sup>, Sara Valenzuela-Ceballos<sup>1</sup>, Ernesto Becerra-López<sup>1</sup>, Miguel Borja-Jiménez<sup>1</sup>, Arturo Carrillo-Reyes<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Laboratorio de Herpetología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad. s/n. Fracc. Filadelfia. Gómez Palacio, Durango, México.

<sup>2</sup> Centro Regional del Bajío, INECOL, Pátzcuaro, Michoacán, México.

<sup>3</sup> Sustentabilidad y Ecología Aplicada, Facultad de Ingeniería, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.

[gamaliel.cg@gmail.com](mailto:gamaliel.cg@gmail.com)

The distribution of a lizard can respond to the quality and availability of the thermal environment. The study of the thermal ecology can indicate if lizards are in a flexible and appropriate environment, although its distribution may depend on the thermal heterogeneity of the landscape. *Sceloporus gadsdeni* is distributed in three abrupt mountains within the Chihuahuan Desert. The thermal ecology of the species as well as the spatial-temporal variation of the thermal quality of the habitat for the species were evaluated (from 8:00 a.m. to 8:00 p.m.) for the spring of 2017. The preferred temperature of *S. gadsdeni* was 34.6 °C; its thermoregulatory precision (db) of 0.29 and the thermal quality of the habitat (de) of 6.0. The thermoregulatory efficiency (E) was 0.95 and 5.7 according to Hertz and Blouin-Demers, respectively. The thermal quality of the habitat varied widely during the

day. The mountains presented more than 50% of surface with good thermal quality only at 10:00, 11:00 and 20:00 hours, while most of the habitat presented a low thermal quality for the rest of the day. These results suggest that the habitat offers wide thermal restrictions that can be accentuated in the future and affect the distribution of the species.

La distribución de los lacertilios puede responder a la calidad y disponibilidad del entorno térmico. El estudio de la ecología térmica puede indicar si éstos se encuentran en un ambiente apropiado, aunque su distribución puede depender de la heterogeneidad térmica del paisaje. *Sceloporus gadsdeni* se distribuye en tres sierras abruptas dentro del Desierto Chihuahuense. Se evaluó la ecología térmica de la especie y la variación espacio-temporal de la calidad térmica del hábitat (desde las 8:00 a las 20:00 h) para la primavera de 2017. La temperatura preferida de *S. gadsdeni* fue de 34.6 C; su precisión termorreguladora (db) de 0.29 y la calidad térmica del hábitat (de) de 6.0. La eficiencia termorreguladora (E) fue de 0.95 y 5.7 según Hertz y Blouin-Demers, respectivamente. La calidad térmica del hábitat varió ampliamente durante el día. Las sierras presentaron más del 50% de la superficie con un hábitat de buena calidad térmica únicamente a las 10:00, 11:00 y 20:00 horas, mientras que la mayor parte del hábitat presentó una baja idoneidad térmica para el resto del día. Los resultados sugieren que el hábitat ofrece amplias restricciones térmicas que pueden acentuarse en un futuro y afectar la distribución de la especie.

**Slope selection and body mass loss during the winter period by snakes  
from the northern Chihuahuan desert / Selección de la pendiente y  
pérdida de masa corporal durante el invierno por serpientes del norte del  
desierto Chihuahuense**

*Vicente Mata-Silva<sup>1</sup>, Joshua J. Mead<sup>1</sup>, Océane Da Cunha<sup>1</sup>, Arturo Rocha<sup>2</sup>, Jerry D. Johnson<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Department of Biological Sciences, University of Texas El Paso, 500 West University Avenue, El Paso, Texas 79968-0500, USA.

<sup>2</sup> Department of Biological Sciences, El Paso Community College, El Paso, Texas 79968-0500, USA.

[vmata@utep.edu](mailto:vmata@utep.edu)

In high latitudes or elevations, snakes will stop their daily activities due to significantly cold ambient temperatures of the winter months. During this long cold period, snakes will remain without eating. Therefore, selecting appropriate shelters during these cold months (the inactive season) is a determinant factor for their survival. The goal of this study is to determine slope selection and body mass loss during the overwintering period (about five



months) by snakes living in a habitat represented by Chihuahuan Desert scrub. The snakes in this study included viperids of *Crotalus atrox*, *C. lepidus*, and *C. ornatus*, and the colubrid *Bogertophis subocularis*. The study site is at Indio Mountains Research Station, Hudspeth County, Texas, in the Trans-Pecos region. Our initial results showed that in general snakes prefer west and southeast facing slopes, and they lose about 10% of their body mass during the cold period. Significant differences were not found among viperids regarding percentage of body mass loss.

En altas latitudes y altitudes, las serpientes detienen sus actividades diarias debido a las temperaturas ambientales significativamente bajas de los meses de invierno. Durante este largo periodo de frío las serpientes permanecen sin comer. Por lo tanto, la selección de guaridas apropiadas durante estos meses fríos (la estación inactiva) es un factor determinante para su supervivencia. El objetivo de este estudio es determinar la selección de las pendientes y la pérdida de masa corporal durante el invierno (aproximadamente cinco meses) de serpientes que habitan el matorral del Desierto Chihuahuense. Las serpientes que se estudiaron fueron vipéridos de *Crotalus atrox*, *C. lepidus*, y *C. ornatus*, y el colúbrido *Bogertophis subocularis*. El sitio de estudio se encuentra en Indio Mountains Research Station, Condado de Hudspeth, Texas, en la región de Trans-Pecos. Nuestros resultados iniciales indican que en general las serpientes prefieren pendientes orientadas hacia el oeste y sureste, y pierden alrededor del 10% de su masa corporal durante el periodo frío. No se observaron diferencias significativas entre vipéridos con respecto al porcentaje de pérdida de masa corporal.

**Modelling nesting habitat to estimate nesting population size of two neotropical endangered parrots on the Central Pacific / Modelando el hábitat de anidación para estimar tamaño poblacional anidante de dos loros en peligro en el Pacífico Central**

*Tiberio C. Monterrubio-Rico, Esmar O. Guzmán-Díaz, Juan F. Charre Medellín*

Laboratorio de Ecología de Vertebrados Terrestres Prioritarios, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Calle de Los Bosques #351 Morelia, Michoacán, México, C.P. 48194.

[tmonter2002@yahoo.com.mx](mailto:tmonter2002@yahoo.com.mx)

Ecological niche modelling has been successful in updating the contemporary distribution of Mexican *Psittacidae*. However within a species range, the models cannot differentiate forest suitability for nesting. *Amazona oratrix* and *Amazona finschi* are two endangered parrots, both are flexible and forage on a diverse combination of forests and agricultural

areas in modified landscapes. However, they require large emergent trees for nesting, which are restricted to the remaining tropical deciduous forest fragments on canyons, and steep slopes. Their long and nomadic flights limit the accuracy of population assessments. To determine nesting population size on coastal Michoacan, we combined ecological niche modelling, nesting tree coordinates, high-resolution satellite images, and nesting pair densities estimates per habitat. Within the species ranges only 25% and 11% constitute nesting habitat for *Amazona finschi* (357 km<sup>2</sup>) and *Amazona oratrix* (174 km<sup>2</sup>), respectively. Nest occurs in several vegetation types which vary in densities. Pair densities of *Amazona oratrix* are higher in tropical semi-deciduous forests with 2.09 per km<sup>2</sup>, and *Amazona finschi* 3.2 per km<sup>2</sup>. Although nesting population estimates may be obtained by extrapolations by habitat use within the suitable breeding range, some biases may occur due to poaching and selective logging. Therefore, monitoring nesting trees by areas should be done periodically.

El modelado de nicho ecológico ha sido exitoso en actualizar la distribución de la familia *Psittacidae* en México. Sin embargo, en el rango de distribución de una especie los modelos no pueden diferenciar la idoneidad de un bosque para la anidación. *Amazona oratrix* y *Amazona finschi* son dos loros amenazados, ambos son flexibles y se alimentan en una diversa combinación de bosques y zonas agrícolas en paisajes modificados. Sin embargo, requieren árboles grandes emergentes para anidar, restringidos a fragmentos remanentes de bosque tropical subcaducifolio en cañadas, y pendientes inclinadas. Sus vuelos largos y nómadas limitan la precisión de las evaluaciones poblacionales. Para determinar el tamaño de la población anidante en la costa de Michoacán, combinamos modelado de nicho ecológico, coordenadas de árboles con nidos, imágenes satelitales de alta resolución, y estimaciones locales de densidad de parejas anidantes por hábitat. Dentro del rango de distribución de las especies solo 25% y 11% constituye hábitat de anidación para *Amazona finschi* (357 km<sup>2</sup>) y *Amazona oratrix* (174 km<sup>2</sup>), respectivamente. Árboles nido ocurren en varios tipos de vegetación en los que varían en densidad. Densidades de parejas de *Amazona oratrix* son más altas en bosque tropical subcaducifolio con 2.09 por km<sup>2</sup> y *Amazona finschi* 3.2 por km<sup>2</sup>. Aunque estimaciones poblacionales pueden obtenerse mediante extrapolaciones por uso de hábitat dentro del rango apto para anidar, podrían ocurrir sesgos ya que la cacería y la tala selectiva continúan. Por lo tanto, el uso de árboles nido debe actualizarse por áreas de forma periódica.

## **The argentine parakeet (*Myiopsitta monachus*) came to stay / El perico argentino (*Myiopsitta monachus*) llegó para quedarse**

*Ricardo Soto-Cruz<sup>1</sup>, Luis Contreras-García<sup>1</sup>, Alejandro Solís-Frias<sup>1</sup>, Diana Gonzalez-López<sup>2</sup>, José Espinoza-Prieto<sup>2</sup>, Guillermo Hinojos-Mendoza<sup>1</sup>, Séverine Borderon-Carrez<sup>1</sup>, Karen Mercado-Campos<sup>1</sup>, Jessica Mariscal-Guerra<sup>1</sup>, Carlos Torres-Avila<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> ASES Ingeniería Ecológica y Desarrollo Sustentable S. C.

<sup>2</sup> Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua.

[dgonzalezl@uach.mx](mailto:dgonzalezl@uach.mx)

The parakeet monk was observed for the first time in the city of Chihuahua in 2011 at the facilities of the Faculty of Zootecnia and Ecology, located in the western part of the urban area. As of that year, sightseeing sites in the city have increased. The city was divided into two sections starting from Avenida Teófilo Borunda perpendicularly: Zone 1 (north), Zone 2 (south). Most of the sightseeing were recorded in zone 1 and similarly the location of the nests. Currently, 26 sightseeing sites and 10 active nests have been identified in various parts of the city. There is a gradual increase in population. It is important to carry out a monitoring program as established in the National Strategy on Invasive Species in Mexico, which emphasizes the prevention, early detection and control or eradication of invasive species.

El perico monje fue observado por primera vez en la ciudad de Chihuahua en 2011 en las instalaciones de la Facultad de Zootecnia y Ecología, localizada en la parte oeste de la mancha urbana. A partir de ese año se incrementaron los sitios de avistamientos en la ciudad. La ciudad fue dividida en dos secciones a partir de la Avenida Teófilo Borunda perpendicularmente: Zona 1 (norte), Zona 2 (sur). La mayoría de los avistamientos se tienen registrados en la zona 1 y de igual manera la ubicación de los nidos. Actualmente se tienen identificados 26 sitios de avistamiento y 10 nidos activos en diversos puntos de la ciudad. Se nota un incremento poblacional paulatino. Es importante realizar un programa de monitoreo como lo establece la Estrategia Nacional sobre Especies Invasoras en México que hace hincapié en la prevención, detección temprana y el control o erradicación de las especies invasoras.

## **Overwinter survival and habitat selection of Baird's and grasshopper sparrows in the Marfa grasslands, Texas / Supervivencia invernal y selección de hábitat de los gorriones de Bairdi y chapulín en los pastizales de Marfa, Texas**

*Denis Josefina Perez Ordoñez<sup>1</sup>, Mieke Titulaer<sup>1</sup>, Louis Harveson<sup>1</sup>, Maureen Correll<sup>2</sup>, Russell Martin<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Borderlands Research Institute, Sul Ross State University, Alpine, TX 79832.

<sup>2</sup> Bird Conservancy of the Rockies, Fort Collins, CO 80521.

<sup>3</sup> Texas Parks and Wildlife Department, Alpine, TX 79830 .

[denisjperezo@gmail.com](mailto:denisjperezo@gmail.com)

Over the past four decades, grassland birds have become one of the bird groups in steepest decline in North America. Baird's sparrow (*Centronyx bairdii*) and grasshopper sparrow (*Ammodramus savannarum*) are grassland obligate migratory birds that have lost 70–80% of their total population since 1966. We monitored these sparrows over the winters of 2016-2017 and 2017-2018 in the Marfa grasslands, Texas, in order to better understand their winter ecology and limiting factors for both species. We deployed transmitters on 144 individuals of both species throughout both winters to track and locate birds 1 time per day from mid-March to mid-December. We obtained visual estimates of ground cover within 5 m radius circular plots of 20 radiotelemetry locations per bird and collected habitat data across a grid of points spaced every 100 m within the study area. We present estimates of winter survival rates, home range and habitat selection vs. availability for both species. These are the first demography estimates for overwintering Baird's and grasshopper sparrows in west Texas. This information contributes to better understand the wintering ecology of these species to support thriving grassland bird populations within the region.

En las últimas cuatro décadas las aves de pastizal han sido uno de los grupos declinando más rápido en Norteamérica. El gorrión de Bairdi (*Centronyx bairdii*) y el gorrión chapulín (*Ammodramus savannarum*) son aves migratorias especialistas en pastizal que han perdido 70-80% de su población total desde 1966. En los inviernos de 2016-2017 y 2017-2018 monitoreamos estas especies en los pastizales de Marfa, Texas, para entender mejor su ecología invernal y los factores limitantes de estas especies. Colocamos radio-transmisores en 144 individuos de estas especies durante los dos inviernos para localizar cada individuo 1 vez por día desde mediados de diciembre a mediados de marzo. Estimamos cobertura de suelo en un círculo de un radio de 5 m, en 20 ubicaciones por individuo y en una cuadrícula de puntos separados cada 100 m en el sitio de estudio. Presentamos estimaciones de supervivencia invernal, ámbito hogareño y selección de hábitat vs. disponibilidad para ambos gorriones. Estas son las primeras estimaciones demográficas de los gorriones de

Baird y chapulín en su temporada invernal en Texas. Los datos de este sitio contribuirán a entender mejor la ecología invernal de las dos especies para ayudar a que las poblaciones de aves de pastizal prosperen en la región.

**Bird diversity resurvey in the Natural Protected Area Cerro el Mohinora, Guadalupe y Calvo, Chihuahua, Mexico / Remuestreo de diversidad de aves en Área Natural Protegida Cerro el Mohinora, Guadalupe y Calvo, Chihuahua, México**

*Óscar Geovanni Hernández Carreón<sup>1</sup>, Federico Bahena Fernández<sup>2</sup>, Jesús Fernández Fernández<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Maestría en Ciencias en Recursos Naturales de la Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua. Km 1 Periférico Francisco R. Almada. C.P 31000. Chihuahua.

<sup>2</sup> Departamento de Recursos Naturales de la Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua. Km 1 Periférico Francisco R. Almada. C.P 31000. Chihuahua.

[ecol.ghc@gmail.com](mailto:ecol.ghc@gmail.com)

Recent climate change has already impacted biological systems worldwide and mountain ecosystems are considered especially susceptible. There is evidence that many montane taxa have already responded to global warming by dispersing to a higher elevations. Important details of changes in the edges within the altitudinal ranges emerge from studies that replicate samplings directed to specific points along altitudinal transects were made decades before. Previous studies found that altitudinal movements on a time scale vary widely across ecogeographic regions and species. Therefore, the objective of this research was to compare two lists of birds in this large ecosystem; the first list was taken from the field notes of Dr. Moore and Dr. Tomlin in 1937, the other list was obtained in the field by counting points during 2018, a beta diversity analysis was conducted to observe the replacement of species and richness in the site. The diversity of responses could be the result of different species tracking different aspects of climate, such as temperature and precipitation or biotic and abiotic aspects of their own habitat.

El cambio climático reciente ya ha impactado los sistemas biológicos en todo el mundo y los ecosistemas de montaña se consideran especialmente susceptibles. Hay evidencia de que muchos taxones montanos ya han respondido al calentamiento global mediante la dispersión a elevaciones más altas. Detalles importantes de los cambios en los bordes dentro de los rangos altitudinales emergen de estudios que replican muestreos dirigidos a puntos en específico a lo largo de transectos altitudinales hechos décadas antes. Previos estudios encontraron que los movimientos altitudinales en una escala de tiempo, varían

ampliamente a través de las regiones ecogeográficas y de las especies. Por tanto, el objetivo de esta investigación fue comparar dos listados de aves en este gran ecosistema; el primero, las notas de campo de Dr. Moore y el Dr. Tomlin en 1937 y otro obtenido por puntos de conteo en 2018, con esto realizar un análisis de diversidad beta, para ver el recambio de especies y riqueza en el sitio. La diversidad de las respuestas podría ser resultado de que diferentes especies rastrean diferentes aspectos del clima, como puede ser temperatura y precipitación o bien aspectos bióticos y abióticos de su propio hábitat.

**Temporal variation in home range size and habitat use of *Centronyx bairdii* and *Ammodramus savannarum*, in northeastern Chihuahuan Desert, Mexico / Variación temporal en el tamaño ámbitos hogareños y uso de hábitat de *Centronix bairdii* y *Ammodramus savannarum*, en el Noreste del Desierto Chihuahuense, México**

*Alexander Peña-Peniche<sup>1</sup>, Irene Ruvalcaba-Ortega<sup>2</sup>, Erin H. Strasser<sup>3</sup>, Octavio Rojas-Soto<sup>1</sup>, Ricardo Canales-del-Castillo<sup>2</sup>, Arvind O. Panjabi<sup>3</sup>*

<sup>1</sup> Red de Biología Evolutiva, Laboratorio de Bioclimatología, Instituto de Ecología, A.C., El Haya, Xalapa, Veracruz, México.

<sup>2</sup> Universidad Autónoma de Nuevo León UANL, Facultad de Ciencias Biológicas, Laboratorio de Biología de la Conservación y Desarrollo Sustentable, Ciudad Universitaria, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México. 66455, México.

<sup>3</sup> Bird Conservancy of the Rockies, 230 Cherry Street, Fort Collins, CO, 80521, USA.

[alexander.pena@posgrado.ecologia.edu.mx](mailto:alexander.pena@posgrado.ecologia.edu.mx)

Baird's and grasshopper sparrows are migratory and grassland-specialist birds, whose populations have been declining for almost 50 years. Fine-scale spatial use of their wintering habitat is unknown, despite being fundamental to their long-term viability. We characterized home ranges for both species during three wintering seasons (2014-2017) in the Chihuahuan Desert of Mexico. We located 121 individuals on daily basis using radio-telemetry. We determined home ranges using the 95% of the Autocorrelated Kernel Density Estimation. We estimated a significantly smaller mean home range for *C. bairdii* (6.7 ha; n = 26) than for *A. savannarum* (142.9 ha; n = 36;  $p = 0.001$ ). We sampled 3837 vegetation 5 m-radius plots on the study area. We used GLM to test extrinsic (vegetation variables) and intrinsic (sex and body mass) factors as predictors of home range. Mean grass coverage (%) inversely correlated to Baird's sparrow home ranges ( $p < 0.001$ ), while mean grass height was similarly correlated to grasshopper sparrow's ( $p = 0.04$ ). Higher grass cover and height were correlated to a higher availability of required resources (e.g. seeds and cover from predators and cold). These results on the spatial use of habitat

characteristics can be critical to design successful conservation programs for these declining species.

*Centronyx bairdii* y *Ammodramus savannarum* son gorriones de pastizal migratorios, con altas tasas de declive en los últimos 50 años. El uso de sus hábitats invernales a escala fina es desconocida a pesar de que éstos son fundamentales para su viabilidad a largo plazo. Se estimaron ámbitos hogareños (AH) para ambas especies usando la Estimación de Densidad Kernel Autocorrelacionado. Los AH para *C. bairdii* (6.7 ha; n = 26) fueron más pequeños que *A. savannarum* (142.9 ha; n = 36;  $p = 0.001$ ). Se muestrearon 3837 puntos (5 m de radio) de vegetación en el área de estudio. Con el uso de GLM se evaluaron factores extrínsecos (variables de la vegetación) e intrínsecos (sexo y peso) como predictores del tamaño de los AH. La cobertura de pasto (%) se relacionó negativamente con las áreas de lo AH de *C. bairdii* ( $p < 0.001$ ), de igual forma la altura del pasto se relacionó con los AH de *A. savannarum* ( $p = 0.04$ ). La altura y cobertura de pasto están relacionadas con una mayor disponibilidad de recursos (e.g. semillas y protección contra depredadores y bajas temperaturas). Los resultados sobre el uso espacial del hábitat son críticos para establecer programas de conservación adecuados.

### **Breeding success and spatial use of habitat of the mexican endemic Sierra Madre sparrow in the trans-mexican volcanic belt / Éxito reproductivo y uso espacial de hábitat del endémico mexicano gorrión serrano en el eje neovolcánico transversal**

Annamaria Savarino-Drago<sup>1</sup>, Irene Ruvalcaba-Ortega<sup>2</sup>, Vicente Rodríguez-Contreras<sup>3</sup>, Ulises Martínez<sup>4</sup>, Misael Martínez<sup>4</sup>, Herón Martínez<sup>4</sup>, Yuridia Martínez<sup>4</sup>, Sarai García<sup>4</sup>, Gabriel Martínez<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, Av. Universidad 3000, Circuito Exterior S/N, Coyoacán, C.P. 04510, Ciudad de México.

<sup>2</sup> Laboratorio de Biología de la Conservación y Desarrollo Sustentable, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, Ave. Pedro de Alba S/N, San Nicolás de los Garza, Monterrey, Nuevo León, C.P. 66450.

<sup>3</sup> Iniciativa para la Conservación de Aves de Norteamérica, CONABIO, Liga Periférico-Insurgentes Sur No. 4903, Tlalpan, Ciudad de México, C.P. 14010.

<sup>4</sup> Brigada de Monitoreo Biológico Milpa Alta, San Pablo Oztotepec, Ciudad de México.

[annamari.s.d@gmail.com](mailto:annamari.s.d@gmail.com)

The Sierra Madre Sparrow *Xenospiza baileyi* is a Mexican endemic bird at risk of extinction, restricted to highland bunchgrasses. We estimated nesting success and defined

spatial use of the habitat through home range size and vegetation characterization during the breeding and post-breeding seasons in a patchy landscape. Between June and September 2017, we color-banded 84 individuals, monitored 15 nests and estimated 13 reproductive territories; then placed 20 radio-transmitters and defined 15 post-breeding home ranges using 95% probability contour from fixed kernel density estimators. Limited spatial use throughout the year was previously assumed, nonetheless, results show that after the breeding season, it used larger areas (Mean = 94,320 m<sup>2</sup>, SE = 26,050) than during breeding season (Mean = 766 m<sup>2</sup>, SE = 123). Half of the monitored sparrows abandoned grasslands and moved to oatmeal and potato croplands. Sparrows used areas with significantly lower grass cover, dead vegetation and litter cover and shorter grasses ( $p < 0.05$ ), than available. Reproductive success, using MLE approach of the Mayfield estimator was higher than previously reported on the same site and another smaller site. A new nest predator was confirmed: *Crotalus tricerriatus*. This research provides key information to be considered for conservation and management strategies.

El Gorrión Serrano *Xenospiza baileyi* es un endémico mexicano, en riesgo de extinción y restringida a pastizales de alta montaña. Estimamos su éxito de anidación y su uso espacial del hábitat a través de la estimación de su ámbito hogareño y caracterización de la vegetación durante las temporadas reproductiva y post-reproductiva en un paisaje fragmentado. Entre junio y septiembre de 2017, anillamos 84 gorriones, monitoreamos 15 nidos y estimamos 13 territorios reproductivos; luego colocamos 20 radiotransmisores y definimos 15 ámbitos hogareños post-reproductivos utilizando los contornos de probabilidad del 95% del estimador de densidad kernel fijo. Se asumía que el uso espacial de la especie era limitado a lo largo del año, sin embargo, los resultados muestran que durante la temporada post-reproductiva utilizó áreas más grandes (media = 94,320 m<sup>2</sup>, SE = 26,050) que durante la temporada reproductiva (media = 766 m<sup>2</sup>, SE = 123). La mitad de los gorriones monitoreados abandonaron los pastizales para trasladarse a campos de cultivo de papa y avena. En época post-reproductiva los gorriones usaron áreas con coberturas de pasto y de vegetación muerta significativamente más bajas, y pastos más cortos ( $p < 0.05$ ), que los disponibles. El éxito reproductivo, con base en una aproximación de Máxima Verosimilitud al método Mayfield, fue mayor al reportado previamente en el mismo sitio y en otro más perturbado. Un nuevo depredador de nido fue confirmado: *Crotalus tricerriatus*. Esta investigación proporciona información clave para proponer estrategias de conservación y manejo.



**Population status of the Worthen's sparrow *Spizella wortheni*  
(Passeriformes:Passerellidae): an endangered species and a chihuahuan  
desert endemic / Estado poblacional del gorrión altiplanero *Spizella  
wortheni* (Passeriformes:Passerellidae): una especie en peligro de  
extinción y endémica del desierto chihuahuense**

*Irene Ruvalcaba-Ortega, Ricardo Canales-del-Castillo, José I. González-Rojas,  
Antonio Guzmán-Velasco*

Universidad Autónoma de Nuevo León UANL, Facultad de Ciencias Biológicas, Laboratorio de  
Biología de la Conservación y Desarrollo Sustentable, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza,  
N.L. México 66455.

[irene.ruvalcabart@uanl.edu.mx](mailto:irene.ruvalcabart@uanl.edu.mx)

Worthen's Sparrow (*Spizella wortheni*) is an endangered Mexican endemic, whose habitat has undergone a strong degradation and loss that has led this species into a historical steep range and population contraction. Previous long-term studies were nonexistent; therefore we aim to generate relevant information to evaluate its current population status, including population size, nesting success, and post-breeding survival, in the Mexican High Plateau (2007-2018). We censused during 8 breeding and 7 wintering seasons; estimated nesting success in 8 years; and post-breeding survival during one year. Population size fluctuated among seasons and years, but there was not a significant decline. Overall, breeding success was low (9%), mainly caused by predation; however, it was higher in disturbed areas than in natural areas; while during the post-breeding season, the pattern was inverse. All this has increased the long-term knowledge on this species that would allow the design of effective conservation strategies.

El gorrión altiplanero (*Spizella wortheni*) es una especie endémica de México y en peligro de extinción cuyo hábitat ha sufrido una fuerte pérdida y degradación, que la han conducido a un pronunciado declive en su distribución y tamaño poblacional. Estudios previos a largo plazo son inexistentes; por lo que planteamos el objetivo de generar información para evaluar su estado poblacional actual, incluyendo su tamaño, éxito de anidación y supervivencia post-reproductiva, en el Altiplano Mexicano (2007-2018). Censamos durante 8 temporadas reproductivas y 7 invernales; estimamos el éxito reproductivo en 8 años y la supervivencia post-reproductiva durante un año. El tamaño poblacional fluctuó ampliamente entre estaciones y años, pero no se mostró un declive significativo. La tasa de éxito reproductivo global fue baja (9%), debido principalmente a la depredación; sin embargo, en áreas bajo fuerte disturbio fue mayor que en las naturales, mientras que para la época post-reproductiva el patrón fue inverso. Lo anterior ha incrementado el conocimiento

a largo-plazo sobre la especie que permitiría el diseño de estrategias de conservación efectivas.

**Adaptive genetic variation in *Spizella wortheni***  
**(Passeriforme:Passerellidae); sparrow species endangered and endemic of**  
**the mexican plateau / Evaluación de la diversidad genética adaptativa en**  
**los genes toll-like en el gorrión altiplanero *Spizella wortheni***  
**(Passeriformes:Passerellidae); especie de gorrión en peligro de extinción y**  
**endémica del altiplano mexicano**

*Ricardo Canales-del-Castillo, Irene Ruvalcaba-Ortega, Alan R. Izarraras Gómez,*  
*Gerardo Ham Dueñas, José I. González-Rojas, Antonio Guzmán Velasco*

Universidad Autónoma de Nuevo León UANL, Facultad de Ciencias Biológicas, Laboratorio de Biología de la Conservación y Desarrollo Sustentable, Cd. Universitaria, San Nicolás de los Garza, N.L. México 66455.

[canalesrcc@gmail.com](mailto:canalesrcc@gmail.com)

The Worthen's sparrow *Spizella wortheni* is an endemic species from north-eastern México that has suffered great population contraction. Because of its reduced population size, estimated in at least 250 to 999 individuals, the species is listed as endangered in the IUCN as well as in NOM-059-SEMARNAT-2010. Previously, high levels of neutral genetic diversity had been reported; nevertheless, its adaptive genetic variation is still unknown. Adaptive genetic diversity was evaluated utilizing four genes from Toll-like receptor family (TLR) of the innate immune system in 30 individuals. Low genetic diversity was found in three out of four genes in the average values of Haplotype number ( $H = 9.66$ ) and Nucleotide diversity ( $\pi = 0.00135$ ), also unique haplotypes were observed in each locality. Only TLR4 showed a high genetic variability product of a relaxed selection and recent genetic drift. Evidence of population structure within localities was not found despite the presence of a high number of private alleles in the TLR4 locus. The low values obtained in the genetic variability metrics are comparable to those of other species in danger of extinction with a low population size that have also been evaluated with these genes and suggest an erosion of adaptive diversity given its population contraction.

El gorrión altiplanero *Spizella wortheni* es una especie endémica del noreste de México que ha sufrido una gran contracción poblacional. Actualmente se estima su tamaño poblacional en por lo menos 250-999 individuos por lo que se encuentra en la lista de especies en peligro de extinción por la IUCN y la NOM-059-SEMARNAT-2010. Previamente se reportaron altos niveles de diversidad neutral, sin embargo, se desconoce la variación

genética adaptativa. Se evaluó su diversidad genética adaptativa utilizando cuatro genes de la familia de receptores tipo-Toll del sistema inmune innato en 30 individuos. Se encontró un bajo nivel de diversidad en tres de cuatro loci en el promedio del número de haplotipos ( $H = 9.66$ ) y diversidad nucleotídica ( $\pi = 0.00135$ ), además se observaron haplotipos de ocurrencia única en cada localidad. Solamente el locus TLR4 mostró alta variabilidad genética debido a una relajación de selección y deriva genética reciente. No se encontró evidencia de que las localidades muestreadas formen poblaciones discretas. Los bajos valores obtenidos en los estimadores de diversidad son comparables a aquellos de otras especies en peligro de extinción, con bajo tamaño poblacional, que han sido evaluados con estos genes, y sugieren una erosión de diversidad genética en genes adaptativos dada su contracción poblacional.

**Habitat does not affect *Rickettsia* presence in ectoparasites collected from rodents: a case study in western Tennessee / El hábitat no afecta la presencia de *Rickettsia* en ectoparásitos recolectados de roedores: un estudio de caso en el oeste de Tennessee**

Rebecca A. Butler<sup>1</sup>, Rebecca Trout Fryxell<sup>2</sup>, Allan E. Houston<sup>3</sup>, Lewis B. Coons<sup>1</sup>, Emerson K. Bowers<sup>1</sup>, Dave Paulsen<sup>2</sup>, Michael L. Kennedy<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Biological Sciences, University of Memphis, Memphis, Tennessee, United States of America.

<sup>2</sup> Department of Entomology and Plant Pathology, University of Tennessee, Knoxville, Tennessee, United States of America.

<sup>3</sup> Department of Forestry, Wildlife and Fisheries, University of Tennessee, Knoxville, Tennessee, United States of America.

[becca.butler@yahoo.com](mailto:becca.butler@yahoo.com)

In this study, we collected ectoparasites from small mammals in hardwood forests, pine forests, and early successional field habitats and then screened those parasites for *Rickettsia* species. We tested the hypothesis that host natural history and habitat type shape the probability of their ectoparasites serving as hosts of *Rickettsia* sp. A total of 106 ectoparasites consisting of 6 *Ixodes scapularis* (50.0% *Rickettsia* positive), 16 *Dermacentor variabilis* (31.3% *Rickettsia* positive), 2 *Amblyomma maculatum* (50.0% *Rickettsia* positive), 81 *Xenopsylla cheopis* (0.05% *Rickettsia* positive), and 1 *Orchopeas hawaradii* (0.0% *Rickettsia* positive) were collected from 42 rodents. These rodents consisted of 14 *Peromyscus leucopus* with 0.35% *Rickettsia*-infected ectoparasites, 26 *Sigmodon hispidus* with 0.24% *Rickettsia*-infected ectoparasites, and 2 *Microtus pinetorum* with 0.0% *Rickettsia*-infected ectoparasites. We did not detect any significant associations between

host traits, habitat type, and *Rickettsia*-positive ectoparasites. There was a strong tendency for rodent weight to affect *Rickettsia* prevalence in the associated ectoparasite complex, such that increasing rodent body mass was associated with a reduced probability of *Rickettsia* infection ( $P = 0.0598$ ).

En este estudio recolectamos ectoparásitos de pequeños mamíferos en bosques maduros, bosques de pinos y campos de cultivo de etapas sucesionales tempranas y luego examinamos esos parásitos para detectar especies de *Rickettsia*. Probamos la hipótesis de que la historia natural y el tipo de hábitat del hospedero afectan la probabilidad de que sus ectoparásitos sirvan como hospederos de *Rickettsia* sp. Un total de 106 ectoparásitos que consistieron en 6 *Ixodes scapularis* (50.0% *Rickettsia* positivo), 16 *Dermacentor variabilis* (31.3% *Rickettsia* positivo), 2 *Amblyomma maculatum* (50.0% *Rickettsia* positivo), 81 *Xenopsylla cheopis* (0.05% *Rickettsia* positivo) y 1 *Orchopeas hawaradii* (0.0% de *Rickettsia* positivo) se recolectaron de 42 roedores. Estos roedores correspondieron a 14 *Peromyscus leucopus* con 0.35% de ectoparásitos infectados con *Rickettsia*, 26 de *Sigmodon hispidus* con 0.24% de ectoparásitos infectados con *Rickettsia* y 2 *Microtus pinetorum* con 0.0% de ectoparásitos infectados con *Rickettsia*. A pesar de un tamaño de muestra adecuado, no detectamos asociación significativa entre los rasgos del hospedero, el tipo de hábitat y los ectoparásitos *Rickettsia*-positivos. Hubo una fuerte tendencia a que el peso de los roedores afectara la prevalencia de *Rickettsia* en el complejo asociado de ectoparásitos, de modo que el aumento de la masa corporal de roedores se asoció con una probabilidad reducida de infección por *Rickettsia* ( $P = 0.0598$ ); en otras palabras, los hospederos más pequeños tenían más probabilidades de tener ectoparásitos positivos a *Rickettsia*.

**Using ecological niche models to assess distribution reduction and extinction risk of mexican endemic terrestrial vertebrates at a national and local level / Uso de modelos de nicho ecológico para evaluar la disminución de la distribución y el riesgo de extinción de los vertebrados terrestres endémicos de México a nivel nacional y local**

*Fernando Mayani-Parás, Francisco Botello, Saúl Castañeda, Víctor Sánchez-Cordero*

Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, A. P. 70-153, Coyoacán, C.P. 04510, México.

[f\\_mayani@hotmail.com](mailto:f_mayani@hotmail.com)

Mexico ranks as the fourth-highest country in vertebrate diversity, with a large portion of them being endemic. However, habitat loss due to anthropogenic activities endangers biodiversity and can lead to species' extinction or local extirpation in the short, medium or long term. For this reason it is necessary to carry out studies that help to understand the current state of species at different levels in order to generate specific conservation projects. Using ecological niche models we obtained the potential distribution of 328 species and their distribution at different years by considering only areas with remnant natural habitat. We compared these distributions and analyzed the impact of habitat loss at a national and local level over the years. Additionally, we used the IUCN's first criterion to evaluate species' extinction risk. Species distribution area decreased between 1978 and 2002, and afterwards there was no significant reduction. Species in the ecoregions of the Transvolcanic Belt, the Gulf of Mexico and the Yucatan Peninsula suffered the greatest distribution reduction. Only 112 species studied are on the IUCN's red list, but our data suggest that, considering only one criterion, 237 species should be at risk.

México es el cuarto país con mayor número de especies de vertebrados, gran parte siendo endémicos. Sin embargo, la pérdida de hábitat por actividades antropogénicas pone en riesgo a la biodiversidad y puede ocasionar la extinción o extirpación local de especies a corto, mediano o largo plazo. Por esto es necesario realizar estudios que ayuden a entender el estado actual de las especies a diferentes niveles para generar proyectos puntuales de conservación. Con modelos de nicho ecológico obtuvimos la distribución potencial de 328 especies, así como su distribución en diferentes años al considerar solo las áreas con hábitat natural remanente. Comparamos estas distribuciones y analizamos el impacto de la pérdida de hábitat a nivel nacional y local a través de los años. Además, usamos el primer criterio de la UICN para evaluar el riesgo de extinción de especies. El área de distribución de las especies disminuyó entre 1978 y 2002, y posteriormente no hubo reducción significativa. Las especies en las ecorregiones del Eje Neovolcánico, el Golfo de México y la Península de Yucatán sufrieron mayor disminución en su distribución. Solo 112 especies estudiadas se encuentran en la lista roja de la UICN, pero nuestros datos sugieren que, solo considerando un criterio, 237 especies deberían encontrarse en riesgo.

### **Conservation perspectives of Felidae in Michoacán / Perspectivas de conservación de Felidae en Michoacán**

*Tiberio C. Monterrubio-Rico, Juan F. Charre Medellín & Esmar O. Guzmán-Díaz*  
Laboratorio de Ecología de Vertebrados Terrestres Prioritarios, Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo. Calle de Los Bosques # 351 Morelia, Michoacán, México, C.P. 48194.

[tmonter2002@yahoo.com.mx](mailto:tmonter2002@yahoo.com.mx)

The geographic location of the tropical and temperate forests of the Michoacan state is critical for the long-term viability of the populations of Felidae along the Pacific coast. During the last decade, we assessed feline's distribution and abundance combining ecological niche modeling, transects, and camera trap surveys. Capture - recapture models were employed to determine the density of *Panthera onca*, and *Leopardus pardalis*. Relative abundance was calculated for five species on temperate and tropical forests for the five ecoregions of the state. Greater distribution was estimated for *Leopardus wiedii*, followed by *Leopardus pardalis*. Densities for *Leopardus pardalis* are high and overlap with values of Biosphere Reserves and tropical humid forests, whereas density for *Panthera onca* is among the lowest estimated for the northern hemisphere. *Puma concolor* densities and abundance averaged lower than national average. Cameras evidenced breeding for the six species, which varied among regions. Temperate forest is vanishing due to avocado industry, but large fragments still contain four feline species. We assume that *Panthera onca* is experiencing an extinction vortex, threatening the connectivity of Pacific metapopulations. Conservation and management actions must include wildlife corridors, population reinforcements with reintroductions and strategically new protected areas.

La ubicación geográfica de bosques templados y tropicales de Michoacán son críticos para la viabilidad a largo plazo de las poblaciones de la familia Felidae en el Pacífico. Durante la última década, evaluamos la distribución y abundancia combinando modelos de nicho ecológico, transectos y monitoreo de cámaras trampa. Modelos de captura - recaptura se emplearon para estimar la densidad de *Panthera onca*, y *Leopardus pardalis*. Abundancia relativa se calculó para especies presentes en bosques templados y tropicales de las cinco ecoregiones del estado. La mayor distribución se estimó para *Leopardus wiedii*, seguida de *Leopardus pardalis*. Las densidades para *Leopardus pardalis* son altas y se sobrelapan con las de Reservas de la Biósfera y bosques tropicales húmedos, mientras que la densidad de *Panthera onca* es entre las más bajas del hemisferio norte. Densidades y abundancia de *Puma concolor* promediaron más bajo que a nivel nacional. Las cámaras-trampa evidenciaron actividad reproductiva de las seis especies, pero variaron entre regiones. Bosques templados desaparecen ante la expansión de la industria del aguacate, pero fragmentos grandes todavía mantienen cuatro especies de felinos. Asumimos que *Panthera onca* experimenta un vórtices de extinción, amenazando la conectividad en las metapoblaciones del Pacífico. Acciones de conservación y manejo deben incluir corredores de fauna, refuerzo poblacional con reintroducciones y nuevas áreas protegidas estratégicamente.

## Activity patterns of mammals in Chihuahuan desert / Patrones de actividad de mamíferos en el desierto Chihuahuense

Cynthia Elizalde-Arellano<sup>1</sup>, Juan Carlos López-Vidal<sup>1</sup>, Fabiola M. Morales-Mejía<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Cordados Terrestres, Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Carpio y Plan de Ayala s/n, Casco de Santo Tomás, México D.F. 11340, México.

<sup>2</sup> Laboratorio de Arqueozoología, “M. en C. Ticul Álvarez Solórzano” de la Subdirección de Laboratorios y Apoyo Académico del Instituto Nacional de Antropología e Historia Moneda #16, Col. Centro 06060 México, D.F.

[thiaden@hotmail.com](mailto:thiaden@hotmail.com)

The daily activity pattern of mammals is a basic aspect of their ecology. Our objective was to investigate the hours of the activities of different mammal species that inhabit the Mapimí Biosphere Reserve in the Chihuahuan Desert. Twenty camera traps (Moultrie D-55) were set in grassland and scrub areas, which were active 24 hours a day, for 15 days, twice a year from 2009 to 2011. We obtained 2019 photographic records of 10 species, the most frequent were *Dipodomys nelsoni*, *D. merriami* and *Neotoma leucodon*, the less frequent were *Onychomys torridus* and *Taxidea taxus* ( $X_2 = 3111.27$ , 13 d.f.,  $P < 0.05$ ). Mammals were active 24 hours a day, the highest activity was nocturnal (between 19:00 and 6:59 h) with 87.3% (n = 1763) in comparison to daytime (between 7:00 and 18:59 h) with 12.3% (n = 256) with statistical differences ( $X_2 = 1124.83$ , 2 d.f.,  $P < 0.05$ ). The minimum activity was at 9:00, 12:00 and 17:00 h. The 70% of mammals were nocturnal (including rodents and carnivores), and 30% were diurnal (including squirrels of the genera *Ictidomys* and *Xerospermophilus*). We did not find significant relationship between temperature and mammal activity ( $r^2 = 0.083$ ,  $P = 0.1713$ ). In this desert ecosystem, most mammals are nocturnal.

El patrón de actividad de los mamíferos es un aspecto básico de su ecología. El objetivo fue investigar el horario de las actividades de diferentes especies de mamíferos que habitan en la Reserva de la Biosfera de Mapimí, en el Desierto Chihuahuense. Se colocaron 20 cámaras trampa (Moultrie D-55) en zonas de pastizal y matorral, las cuales permanecieron activas las 24 h, durante 15 días, dos veces por año de 2009 a 2011. Se obtuvieron 2019 registros fotográficos de 10 especies, las registradas con mayor frecuencia fueron *Dipodomys nelsoni*, *D. merriami* y *Neotoma leucodon* y las menos frecuentes *Onychomys torridus* y *Taxidea taxus* ( $X_2 = 3111.27$ , 13 g.l,  $P < 0.05$ ). Los mamíferos estuvieron activos las 24 horas, la mayor actividad fue nocturna (entre las 19:00 y 6:59 h) con 87.3% (n = 1763) en comparación con la de las horas diurnas (entre las 7:00 y las 18:59 h) con el 12.3% (n = 256) con diferencias significativas ( $X_2 = 1124.83$ , 2 g.l,  $P < 0.05$ ). La actividad mínima fue a las 9:00, 12:00 y 17:00 h. El 70% de los mamíferos fueron nocturnos



(incluyendo roedores y carnívoros), y el 30% fueron diurnos (incluyendo ardillas de los géneros *Ictidomys* y *Xerospermophilus*). No encontramos relación significativa entre temperatura y la actividad de los mamíferos ( $r^2 = 0.083$ ,  $P = 0.1713$ ). En este ecosistema desértico, la mayoría de los mamíferos son nocturnos.

### **Feeding strategies of the eastern woodrats (*Neotoma floridana illinoensis*) in western Tennessee / Estrategias de alimentación de las ratas orientales de la madera (Eastern woodrat) en el occidente de Tennessee**

*Jessica M. Davin, Michael L. Kennedy*

Department of Biology, University of Memphis, Memphis, TN 38152

[jdavin@memphis.edu](mailto:jdavin@memphis.edu)

Feeding behavior of the eastern woodrat (*Neotoma floridana illinoensis*) was investigated at the Edward J. Meeman Biological Station located approximately 17 km north of Memphis, Shelby County, Tennessee. The study site was in a temperate deciduous forest. Infrared triggered cameras, placed over bait stations at multiple sites, were used to monitor feeding strategies over a 12-month period. Photographs were examined to determine feeding tactics. The prediction that eastern woodrats are solitary feeders in a natural environment was tested. Greatest activity was revealed in enclosed sites. Results revealed that their behavior can be antagonistic and that they are usually solitary in foraging for food.

Se investigó el comportamiento de alimentación de la rata oriental de la madera (Eastern woodrat) en la estación Biológica Edward J. Meeman, localizada aproximadamente 17 km al norte de Memphis, condado de Shelby, Tennessee. El sitio de estudio fue un bosque deciduo templado. Se usaron cámaras con luz infrarroja, colocadas en estaciones con atrayentes en múltiples sitios, para monitorear las estrategias de alimentación durante un periodo de 12 meses. Las fotografías se examinaron para determinar las tácticas de alimentación. Se evaluó la predicción de que las ratas orientales se alimentan de forma solitaria en el ambiente natural. La mayor actividad se registró en sitios cerrados. Los resultados revelaron que su comportamiento puede ser agresivo y que son usualmente solitarias en la búsqueda de alimento.

### **Analysis of the current distribution of *Thomomys* sp. in California / Análisis de la distribución actual de *Thomomys* sp. en California**

*Courtney Prewitt<sup>1</sup>, Roger Baldwin<sup>2</sup>, Michael L. Kennedy<sup>3</sup>, Juliann L. Waits<sup>1</sup>*



<sup>1</sup> Southwest Tennessee Community College, 737 Union Avenue, Memphis, Tennessee 38103.

<sup>2</sup> The University of California - Davis, Kearney Agricultural Center, Parlier, California 93648.

<sup>3</sup> The University of Memphis, Ellington Biology Building, Memphis, Tennessee 38152.

[cprewitt1@southwest.tn.edu](mailto:cprewitt1@southwest.tn.edu)

Populations of *Thomomys sp.* in California have been assigned to several species because they have variable habitat preferences and their home ranges rarely overlap. Moreover, these species are characterized as having differences in body size. In order to identify individuals to species, external morphology and genetic analyses were performed. The Cyt b gene from mitochondrial DNA was used to identify and distinguish species of *Thomomys talpoides* and *Thomomys bottae* from various locations in California. Sequences were compared to known samples provided from GenBank and species recognition delineated. Genetic diversity across the distribution of the species was evaluated. External morphological variation was analyzed. Specimens showed considerable variation in morphology. Location of identified individuals were compared to published historical species distribution. Changes in each species distribution will be discussed.

Poblaciones de *Thomomys sp.* en California se han asignado a varias especies porque tienen preferencias de hábitat diferentes y sus ámbitos hogareños rara vez se traslapan. Además, estas especies se caracterizan por tener diferencias en el tamaño corporal. Para identificar individuos a especies, se realizaron análisis de morfología externa y genéticos. El gen Cyt b del DNA mitocondrial se utilizó para identificar y distinguir las especies de *Thomomys talpoides* y *Thomomys bottae* de varias ubicaciones en California. Las secuencias se compararon con muestras conocidas proporcionadas por GenBank y se definió el reconocimiento de especies. Se evaluó la diversidad genética a través de la distribución de las especies. Se analizó la variación morfológica externa. Los especímenes mostraron una variación considerable en la morfología. La ubicación de los individuos identificados se comparó con la distribución histórica de especies publicadas. Se discutirán los cambios en la distribución de cada especie.

### **White-nose syndrome: a potential threat to mexican bats / Síndrome de nariz blanca: una amenaza potencial para los murciélagos mexicanos**

*Edgar Yafhed Martínez-Hernández<sup>1</sup>, Gabriel Gutiérrez-Granados<sup>2</sup>, Ángel Rodríguez-Moreno<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México.

<sup>2</sup> Unidad Multidisciplinaria de Investigación Experimental Zaragoza Batalla 5 de Mayo s/n esquina Fuerte de Loreto, Col. Ejército de Oriente, Iztapalapa C. P. 09230, Ciudad de México.

[Yafhed.unam@gmail.com](mailto:Yafhed.unam@gmail.com)

The ecological niche models 15 species of Mexican bats and 7 North American species were characterized by means of the maximum entropy algorithm to obtain geographic maps of potential distribution and their subsequent comparison by a niche similarity analysis. The values obtaining oscillated between 0 and 0.259 in three of the *Myotis* species infected with white-nose syndrome (*M. lucifugus*, *M. grisescens* and *M. septentrionalis*) against the Mexican ones. The species *M. velifer* and *M. californicus* presented a statistically significant similarity with respect to those infected in the United States of America, whose distribution was monitored for priority conservation purposes.

Se caracterizaron los modelos de nicho ecológico 15 especies de murciélagos mexicanos y 7 especies norteamericanas, mediante el algoritmo máxima entropía para la obtención geográfica de mapas de distribución potencial y su posterior comparación mediante un análisis de similitud de nicho. Dichos valores oscilaron entre 0 y 0.259 en tres de las especies de *Myotis* infectadas con síndrome de nariz blanca (*M. lucifugus*, *M. grisescens* y *M. septentrionalis*) contra las mexicanas. Las especies *M. velifer* y *M. californicus* presentaron una similitud estadísticamente significativa respecto a las infectadas en Estados Unidos de América, cuya distribución de monitorearse con fines prioritarios de conservación.

**Medium and large-sized mammals (Mammalia) of Rancho Teseachi,  
Namiquipa, Chihuahua, Mexico / Mamíferos medianos y grandes  
(Mammalia) del Rancho Teseachi, Namiquipa, Chihuahua, México**

*Fernando Álvarez-Córdova, Jesús A. Fernández*

Departamento de Recursos Naturales, Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua, México. C. P. 31453, Periférico Francisco R. Almada Km 1. Chihuahua, Chih, México.  
[biofer.alva@gmail.com](mailto:biofer.alva@gmail.com)

Biological inventories are essential to know the biological diversity of a given site and generate adequate management and conservation plans. The objective of this work was to know the taxonomic diversity of mammals in pine-oak forest (BPE) and open medium grassland (PMA) in the Rancho Experimental Teseachi (RET) of the Universidad Autónoma de Chihuahua. The RET has an area of 12,300 ha, where BPE and PMA can be found. In each type of vegetation, 10 scent station traps (1 m in diameter, baited with chicken and sardine) and cameras trap (EO-CT) were placed, separated by 500 m between each EO-CT, covering a 5-km transect in each type of vegetation, also tracks were searched. The EO-CA was activated during the afternoon and revised the next day (two

nights / month). In total 380 EO and 33 days CT were activated from April 2018 to February 2019. Fifteen species of mammals were recorded (*Canis latrans*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Lynx rufus*, *Puma concolor*, *Odocoileus virginianus*, *Conepatus leuconotus*, *Mephitis mephitis*, *M. macroura*, *Spilogale gracilis*, *Pecari tajacu*, *Lepus californicus*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Ursus americanus*, *Otospermophilus* sp. and *Sylvilagus* sp). Implementing three techniques together allows the evaluation of the mammalian diversity in an efficient way.

Los inventarios biológicos son fundamentales para conocer la diversidad biológica de un sitio dado y poder generar planes adecuados de manejo y conservación. El objetivo de este trabajo fue conocer la diversidad taxonómica de mamíferos en bosque de pino-encino (BPE) y pastizal mediano abierto (PMA) en el Rancho Experimental Teseachi (RET) de la Universidad Autónoma de Chihuahua. El RET cuenta con una superficie de 12,300 ha, donde se puede encontrar BPE y PMA. En cada tipo de vegetación se colocaron 10 trampas de estaciones olfativas (1 m de diámetro, cebadas con pollo y sardina) y cámaras trampa (EO-CT), separadas por 500 m entre cada EO-CT, cubriendo un transecto de 5 km en cada tipo de vegetación, además se buscaron rastros. Las EO-CA se activaron durante la tarde y se revisaron al día siguiente (dos noches/mes). En total, 380 EO y 33 días CT fueron activadas de abril 2018 a febrero del 2019. Se registraron 15 especies de mamíferos (*Canis latrans*, *Urocyon cinereoargenteus*, *Lynx rufus*, *Puma concolor*, *Odocoileus virginianus*, *Conepatus leuconotus*, *Mephitis mephitis*, *M. macroura*, *Spilogale gracilis*, *Pecari tajacu*, *Lepus californicus*, *Herpailurus yagouaroundi*, *Ursus americanus*, *Otospermophilus* sp. y *Sylvilagus* sp.). El implementar tres técnicas en conjunto permitió evaluar la diversidad de mamíferos de forma eficiente.

### **Density variation of jaguar and puma across America: a meta-analysis / Variación de la densidad de jaguar y puma a través de América: un meta-análisis**

*Efrén Moreno-Arzate*<sup>1</sup>, *Romeo A. Saldaña-Vázquez*<sup>2</sup> *Luis I. Iñiguez-Dávalos*<sup>1</sup>, *Jorge I. Servín*<sup>2</sup>, *María M. Ramírez-Martínez*<sup>1</sup>, *Milton Cezar Ribeiro*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. Av. Independencia Nacional 151, Autlán de Navarro, Jalisco 48900, México.

<sup>2</sup> Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Facultad de Ciencias Biológicas. Boulevard Capitán Carlos Camacho Espiritu, Ciudad Universitaria, Cnel. Miguel Auza, 72570 Puebla, Pue.

<sup>3</sup> Laboratorio de Ecología y Conservación de Fauna Silvestre, Unidad Xochimilco, Universidad Autónoma Metropolitana. Calzada del Hueso 1100, Col Villa Quietud, Coyoacán, Ciudad de México 04910, México.

<sup>4</sup> Laboratorio de Ecología Espacial y Conservación, Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”. Av. 24<sup>a</sup>, 1515, Bela Vista, 13506-900 – Rio Claro, São Paulo, Brasil.  
[emorearzate@gmail.com](mailto:emorearzate@gmail.com)

In the American continent, the jaguar (*Panthera onca*) and the cougar (*Puma concolor*) are the largest felids. They are key species in ecosystems, due to their position as top predators. We made a meta-analysis to evaluate the density (ind/100 km<sup>2</sup>) and confidence intervals of jaguar and cougar, and to identify the influence of environmental variables on these densities in the American continent. It was done with the Metafor package of the statistical program R. The search of the articles was made in Google Scholar and Web of Science. The same words were used in the search, only in the titles of the articles: "*Panthera onca*", or "*Puma concolor*", "trap-camera", "abundance" and "density". The response variable was density, while the independent variables were latitude, ecoregion, altitude, annual average precipitation, productivity and annual mean temperature. For jaguar, 1152 articles were found, but only 80 were included in the analysis, as they fulfill all the search parameters. Of the cougar, 987 were found, but we only included 32. The studies on jaguar showed that they didn't share a common effect in the treatment ( $Q = 268.68$ ,  $df = 79$ ,  $p \leq 0.0001$ ). Likewise, the investigations present an average degree of heterogeneity in density values and their standard deviation ( $I^2 = 70.4\%$ ). For the cougar, the studies did share a common effect in the treatment ( $Q = 12.29$ ,  $df = 31$ ,  $p = 0.9989$ ), as the studies presented a degree of medium-low heterogeneity in the values ( $I^2 = 62.3\%$ ). The most important variables that affect the distribution of the jaguar are temperature and latitudinal variation ( $r^2 = 0.7238$ ,  $p \leq 0.0001$ ). In cougar, its density is related to altitude and its variation in the ecoregions ( $r^2 = 0.8348$ ,  $p \leq 0.0001$ ). Of the papers found in this research, a large number were excluded for not presenting dispersion measures, which are indispensable in the analyzes. We conclude that meta-analyzes are a powerful tool that allows us to identify interactions at continental or macroecological level, which supports the generation of conservation strategies on a continental scale.

En el continente americano, el jaguar (*Panthera onca*) y el puma (*Puma concolor*) son los felinos de mayor tamaño. Son especies clave en los ecosistemas, debido a su posición como depredadores tope. Se realizó un meta-análisis para evaluar la densidad (ind/100 km<sup>2</sup>) y los intervalos de confianza de jaguar y puma, y para identificar la influencia de variables ambientales en estas densidades en todo el continente americano. Se realizó con el paquete Metafor del programa estadístico R. La búsqueda de los artículos se hizo en Google Scholar y Web of Science. Se utilizaron las mismas palabras en la búsqueda, únicamente en los títulos de los artículos: "*Panthera onca*", o "*Puma concolor*", "trap-camera", "abundance" y "density". La variable de respuesta fue la densidad, mientras que las variables independientes fueron latitud, ecorregión, altitud, precipitación media anual, productividad

y temperatura media anual. Para el jaguar se encontraron 1152 artículos, pero solo se incorporaron al análisis 80 que cumplían con todos los parámetros de búsqueda. Del puma, se encontraron 987, pero solo se incluyeron 32. Los estudios sobre jaguar mostraron que no comparten un efecto común en el tratamiento ( $Q = 268.68$ ,  $df = 79$ ,  $p \leq 0.0001$ ). Así mismo, las investigaciones presentan un grado medio de heterogeneidad en los valores de densidad y su desviación estándar ( $I^2 = 70.4\%$ ). Para el puma los estudios si compartieron un efecto común en el tratamiento ( $Q = 12.29$ ,  $df = 31$ ,  $p = 0.9989$ ), y las investigaciones presentaron un grado de heterogeneidad medio-bajo en sus valores ( $I^2 = 62.3\%$ ). Las variables más importantes que afectan la distribución del jaguar son la temperatura y su variación latitudinal ( $r^2 = 0.7238$ ,  $p \leq 0.0001$ ). Respecto al puma, su densidad está relacionada con la altitud y su variación en las ecorregiones ( $r^2 = 0.8348$ ,  $p \leq 0.0001$ ). De los artículos encontrados en esta investigación, un gran número fueron excluidos por no presentar medidas de dispersión, que son indispensables en los análisis. Concluimos que los meta-análisis son una herramienta poderosa que nos permite identificar interacciones a nivel continental o macroecológico, lo cual apoya la generación de estrategias de conservación a una escala continental.

### **Diversidad de mamíferos en diferentes rangos altitudinales (Cerro del Mohinora, Chihuahua, Mexico) / Diversity of mammals at different altitudinal ranges (Cerro del Mohinora, Chihuahua, México)**

*Héctor Fontes-Pérez<sup>1</sup>, Jesús A. Fernández<sup>1</sup>, Angela A. Camargo-Sanabria<sup>2</sup>, Gilberto S. Aquino-De los Ríos<sup>2</sup>, Juan C. Ontiveros-Chacón<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua, -Periférico Francisco R. Almada Km. 1 C.P. 31453, Chihuahua, Chih., México.

<sup>2</sup> CONACYT - Universidad Autónoma de Chihuahua, Facultad de Zootecnia y Ecología, Periférico Francisco R. Almada km 1, Zootecnia, 33820 Chihuahua, Chih., México.

[hectorfontes12@gmail.com](mailto:hectorfontes12@gmail.com)

The Sierra Madre Occidental is the largest mountainous complex in Mexico, its limits are located on the Mohinora hill (CM), an outstanding site due to its geolocation and elevation, which reaches up to 3,307 meters above sea level. Its elevation and isolation make it an ideal site for the study of flora and fauna. Mammals are of great importance to human being since they have been indispensable for our survival. However, anthropogenic actions have modified their habitats, reducing their populations or leading some species to extinction. The objective of this study was to obtain an updated list of medium and large mammals present in the CM, and to compare their diversity in different altitudinal ranges. During 2017-2018, cameras trap were placed inside the polygon of the CM, covering an altitudinal interval of 2,300 to 3,300 meters above sea level. A total of 16 mammals of medium and

large size were recorded within the study area, among which a species of endemic squirrel (*Sciurus aberti*) stands out, which is subject to special protection by the Official Mexican Standard (NOM-059-SEMARNAT -2010). It is recommended to continue with more studies to determine changes in the diversity of different mammalian species.

La Sierra Madre Occidental es el complejo montañoso más grande de México, y en sus límites se localiza el cerro del Mohinora (CM), sitio sobresaliente por su geolocalización y elevación, que alcanza hasta 3,307 msnm. Su elevación y aislamiento le convierten en un sitio idóneo para el estudio de flora y fauna. Los mamíferos son de gran importancia para el hombre ya que han sido indispensables para su supervivencia. Sin embargo, las acciones antropogénicas han modificado sus hábitats, disminuyendo sus poblaciones o llevando a la extinción a algunas especies. El objetivo fue obtener una lista actualizada de los mamíferos medianos y grandes presentes en el CM, y comparar su diversidad en distintos rangos altitudinales. Durante 2017-2018 se colocaron cámaras trampa dentro del polígono del CM abarcando un intervalo altitudinal de los 2,300 a los 3,300 msnm. Se registraron un total de 16 mamíferos de talla mediana y grande dentro del área de estudio, entre los cuales destaca una especie de ardilla endémica (*Sciurus aberti*), esta se encuentra sujeta a protección especial por la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) Se recomienda continuar con más estudios para determinar cambios en la diversidad de las diferentes especies de mamíferos.

## **Morfología / Morphology**

### **Intraspecific variation in *Gambusia marshi* from the Cuatro Ciénegas basin (Coahuila, Mexico) / Variación intraespecífica en *Gambusia marshi* del bolsón de Cuatro Ciénegas (Coahuila, México)**

*Eric K. Moody*<sup>1</sup>, *Evan W. Carson*<sup>2</sup>, *Héctor Espinosa-Pérez*<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Iowa State University, Ames, IA, USA.

<sup>2</sup> U.S. Fish and Wildlife Service Bay-Delta FWO, Sacramento, CA, USA.

<sup>3</sup> Colección Nacional de Peces, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, CDMX, México.

[erickmoody@gmail.com](mailto:erickmoody@gmail.com)

The livebearing fish *Gambusia marshi* is widespread throughout the Cuatro Ciénegas basin and its outflow, the Río Salado de los Nadadores. In his initial description of the species, W.L. Minckley noted the high degree of phenotypic variation among populations and

speculated that it may represent multiple species. We examined closely phenotypic and genetic variation among several populations to identify whether any populations represent unique lineages. Using geometric morphometric analysis, we found that body shape varied with predation pressure among sites, particularly with the presence or absence of largemouth bass. This in turn led to variation in body elemental composition and nutrient recycling rates. However, a common garden experiment suggested that genetic differentiation among populations may instead be geographic. Fish from the southeastern sub-basin were larger at birth and had lower resting metabolic rates than fish from the western sub-basin, and also lacked the gravid spot that females from the western sub-basin possessed when gravid. Preliminary mitochondrial DNA data support the hypothesis that fish from the southeastern sub-basin are genetically isolated from other populations of the species. However, whether these fish should be described as a separate species is not clear.

El pez vivíparo *Gambusia marshi* es común en el bolsón de Cuatro Ciénegas y su salida al río Salado de los Nadadores. En la descripción de la especie, W.L. Minckley resaltó el alto grado de variación fenotípica entre las poblaciones estudiadas y especuló que posiblemente representan más de una especie. Nosotros examinamos la variación fenotípica y genética entre varias poblaciones, para identificar si algunas representan linajes únicos. Por medio de análisis morfo-geométricos, encontramos que la forma de cuerpo varió con presión depredadora entre las localidades, particularmente con la presencia o ausencia de la lobina negra. Esto también causó la variación en la estequiometría del cuerpo y la excreción de nutrientes. Sin embargo, un experimento controlado en acuario, sugirió que la variación genética entre poblaciones probablemente es geográfica más que ambiental. Peces de la subcuenca oriental nacieron más grandes, tenían una tasa metabólica basal baja, y a diferencia de los de la subcuenca occidental, las hembras fecundadas carecían de la mancha de fecundada. Datos preliminares del ADN mitocondrial apoyan la hipótesis que los peces de la subcuenca oriental están aislados genéticamente de las otras poblaciones de la especie. Sin embargo aún no es claro si deben separarse como una nueva especie.

**Phenotypic variation and allometry in the endangered Barton Springs salamander (Plethodontidae: *Eurycea sosorum*) / Variación fenotípica y alometría en la salamandra Barton Springs en peligro de extinción (Plethodontidae: *Eurycea sosorum*)**

*Donella M. Strom*<sup>1</sup>, *Jessica A. Watson*<sup>1</sup>, *Nathan F. Bendik*<sup>2</sup>, *Jesse M. Meik*<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Department of Biological Sciences, Tarleton State University, Stephenville, TX 76402.

<sup>2</sup>Watershed Protection Department, City of Austin, TX 78704.

[donella.strom@go.tarleton.edu](mailto:donella.strom@go.tarleton.edu)

The Barton Springs salamander (*Eurycea sosorum*) is a neotenic plethodontid species restricted to only a few interconnected springs and seeps of the Barton Springs segment of the Edwards Aquifer in central Texas. Anecdotal evidence indicates that *E. sosorum* is morphologically intermediate between surface and subterranean forms of central Texas *Eurycea*. However, aside from preliminary information provided at the time of its description in 1993, very little is known of phenotypic variation within the species. Here, we leveraged a large database of standardized photographs to perform a detailed geometric morphometric analysis of head shape in *E. sosorum*, and evaluated allometry of head shape and trunk length within and between various known populations in order to elucidate ontogenetic patterns. Furthermore, we used this geometric morphometric dataset with complimentary data from photographs of the Austin blind salamander (*E. waterlooensis*), a more extreme subterranean form, to evaluate the potential for identifying hybrids between these two sympatric species.

La salamandra Barton Springs (*Eurycea sosorum*) es una especie salamandra neotónica pletodontida restringida a solo unos pocos manantiales interconectados y filtraciones del segmento Barton Springs del Acuífero Edwards en el centro de Texas. La evidencia anecdótica indica que *E. sosorum* es morfológicamente intermedia entre las formas superficiales y subterráneas de *Eurycea* de la zona central de Texas. Sin embargo, aparte de la información preliminar proporcionada en el momento de su descripción en 1993, se sabe muy poco de la variación fenotípica dentro de la especie. Aquí, aprovechamos una gran base de datos de fotografías estandarizadas para realizar un análisis morfométrico geométrico detallado de la forma de la cabeza en *E. sosorum*, y evaluamos la alometría de la forma de la cabeza y la longitud del tronco dentro y entre varias poblaciones conocidas para dilucidar los patrones ontogenéticos. Además, utilizamos este conjunto de datos morfométricos geométricos con datos complementarios de las fotografías de la salamandra ciega de Austin (*E. waterlooensis*), una forma subterránea más extrema, para evaluar el potencial de identificación de híbridos entre estas dos especies simpátricas.

### **Congenital anomalies in bats from Mexico / Anomalías congénitas en murciélagos de México**

*María de Lourdes Romero-Almaraz*<sup>1</sup>, *Silvia S. Zalapa*<sup>2</sup>, *Cornelio Sánchez-Hernández*<sup>3</sup>, *Sergio Guerrero*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Escuinapa No. 92 bis. Col. Pedregal de Santo Domingo, México, Ciudad de México.

<sup>2</sup> Centro de Estudios en Zoología, CUCBA, Universidad de Guadalajara, C.P. 45200, Zapopan, Jalisco, México.



<sup>3</sup> Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, A. P. 70-153, Coyoacán, C.P. 04510, México.

[lromero22@hotmail.com](mailto:lromero22@hotmail.com)

Congenital anomalies or birth defects in bats could be due to congenital abnormalities, infections, traumas, nutritional deficiencies, and chemical pollutants. In this work, we report two individuals with congenital anomalies, a female *Glossophaga soricina* (Pallas's long-tongued bat), with a double tip noseleaf, and a female *Artibeus jamaicensis* (Jamaican fruit-eating bat) with bilateral cleft lip. Bats were examined during our field work conducted in the state of Jalisco, Mexico, in the municipality of Puerto Vallarta. This site has a warm subhumid climate with summer rainfall. Bats were captured with mist nets placed in vegetation, basic biological data were recorded and bats were released in the captured area. These type of anomalies had not been recorded previously in bats. Although orofacial bony discontinuities in bats represent a normally occurring morphology that is analogous to the pathological cleft condition in humans, all bats with bilateral or midline cleft are insectivorous. In bats, the noseleaf helps to focus and direct emitted echolocation calls. We do not know if the bat had or not a complete dental arch, but in frugivorous bats a solid maxilla and premaxilla are important for biting into fruit, as well as for an optimal olfactory function.

En los murciélagos, las anomalías congénitas o defectos de nacimiento podrían deberse a anomalías congénitas, infecciones, traumas, deficiencias nutricionales o contaminantes. En este trabajo, reportamos dos individuos con anomalías congénitas, una hembra *Glossophaga soricina* (murciélago de lengua larga de Pallas), con la punta de la hoja nasal doble y una hembra *Artibeus jamaicensis* (murciélago frugívoro de Jamaica) con labio leporino bilateral. Los murciélagos fueron examinados durante nuestro trabajo de campo en el estado de Jalisco, México, en el municipio de Puerto Vallarta. Este sitio tiene un clima cálido subhúmedo con lluvias en verano. Los murciélagos se capturaron con redes de niebla colocadas entre la vegetación. Registramos datos biológicos básicos y los liberamos en el área de captura. Este tipo de anomalías habían sido registradas previamente en murciélagos. Las discontinuidades orofaciales óseas en murciélagos se encuentran de manera normal y son análogas al labio leporino en humanos, pero todos los murciélagos con hendidura media o bilateral son insectívoros. En los murciélagos, la hoja nasal ayuda a dirigir los llamados de ecolocación, y aunque no sabemos si el murciélago tenía o no el arco dental completo, en los murciélagos frugívoros, tener la maxila y premaxila sólidas es importante para sujetar y morder los frutos, y para una función olfativa óptima.

## Sistemática / Systematics

### **Forests and mushrooms from the high Sierra Tarahumara, Chihuahua, México / Los bosques y hongos de la alta Sierra Tarahumara, Chihuahua México**

*Fortunato Garza Ocañas<sup>1</sup>, Miroslava Quiñónez Martínez<sup>2</sup>, José Guadalupe Martínez Ávalos<sup>3</sup>, Arturo Mora Olivo<sup>3</sup>, Horacio Villalón Mendoza<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Carretera Nacional km 145, Cp. 67700, Linares, Nuevo León, México.

<sup>2</sup> Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Calle División del Golfo No 356 Col. Libertad C.P 87019, Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

<sup>3</sup> Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez Avenida Plutarco Elías Calles 1210, Fovissste Chamizal C.P. 32310, Ciudad Juárez, Chihuahua, México.  
[fortunatofgo@gmail.com](mailto:fortunatofgo@gmail.com)

Chihuahua is one of the most important wood producer states of México, it has conifer and oak forests widely distributed in the high Sierra Madre Occidental. Mushrooms from these forests are highly diverse and little known and some people sell them in season in a small scale bussiness along the highways. Research on mushrooms indentification and importance of the species from these forests is needed. The aim of this study is to contribute to the knowledge of diversity of mushrooms from temperate forests from different locations in the state of Chihuahua. Explorations to 12 ejidos in different localities were carried out e.g. National Park Cumbres de Majalca, Nut Pine forests near Ciudad Cuauhtemoc, La Junta, as well as conifer and oak forests of Ciudad Madera. Collection of specimens was carried out during July and September from 1998 to 2015. Mushrooms were taken to the laboratory for indentification and dehydratation and specimens are deposited at the Mycological Herbarium from the Institute of Biomedical Sciences of the Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Results showed that 174 taxa were determined, eight families belong to the class Ascomycetes, with 13 genera and 13 species. Class Basidiomycetes has 27 families, 76 genera and 161 species. From these six families, nine genera and 17 species belong to the Gasteromycetes. 89 species are saprophytic, 74 are mycorrhizal, 10 are parasitic to plants and one is parasitic to other mushroom. 35 species are edible, 135 are not edible, one is deadly toxic, one halucinogenic and two medicinal. These species are associated to 21 species of trees: 46 species to *Pinus arizonica* forests, 19 to *P. ayacahuite* and *P. durangensis* respectively, 11 to *P. cembroides*, nine to *P. engelmani*, seven to *P. herrerae*, five to *P. lumholtzii*, two to *P. leiophylla* and *Picea chihuahuana*, and 15 to *P.*

*chihuahuana*, five to *Abies duranguensis*, three to *Pseudotsuga menziesii*, five to *Juniperus deppeana*, and two to *Cupressus* sp., *Quercus rugosa*, *Q. arizonica* and *Q. depressipes* have nine species associated each and *Q. mcvaughii* and *Q. sideroxyla* seven and six species. *Arctostaphylos pungens* and *Arbutus xalapensis* have six and two especies. Some species are associated to several hosts and vegetation types.

Chihuahua es de los estados madereros más importantes de México, los bosques de coníferas (*Pinus* spp.) y de encinos (*Quercus* spp.) están ampliamente distribuidos y existe alta diversidad de macromicetos. Éstos últimos son poco conocidos y aprovechados a pequeña escala por pobladores que los comercializan a orillas de carretera. Falta de conocimiento de identificación de las especies de hongos e investigaciones de este importante recurso forestal. Este estudio tiene por objetivo contribuir al conocimiento de la diversidad de macromicetos de los bosques templados de la Siera Madre Occidental en Chihuahua. Se realizaron exploraciones en áreas boscosas de 12 ejidos de la Sierra así como del Parque Nacional Cumbres de Majalca y Bosques de pino piñonero en varias localidades de Ciudad Cuauhtemoc, La Junta y Ciudad Madera. La recolecta de hongos se llevó a cabo en los meses de Julio a Septiembre. Los hongos fueron herborizados y la identificación se realizó en el laboratorio con literatura especializada. El material fúngico se depositó en el herbario micológico del Instituto de Ciencias Biomédicas de la Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Se determinaron 174 taxa, la clase Ascomycetes tiene ocho familias, 13 géneros y 13 especies. La clase Basidiomycetes tiene 27 familias, 76 géneros y 161 especies. De las anteriores seis familias, nueve géneros y 17 especies pertenecen a la clase Gasteromycetes. 89 especies son saprobias, 74 son micorrícicas y 10 son parásitas de plantas y una parásita de otro hongo. En relación a la comestibilidad 35 especies son comestibles, 135 no son comestibles, una es mortal, una alucinógena y dos medicinales. Los hongos se asocian a 21 especies de árboles: 46 especies en bosque de *Pinus arizonica*, 19 en *P. ayacahuite* y *P. durangensis* respectivamente, 11 en *P. cembroides*, nueve en *P. engelmani*, siete en *P. herrerae*, cinco en *P. lumholtzii*, 2 en *P. leiophylla* y en *P. chihuahuana*, y, 15 en *P. chihuahuana*, cinco en *Abies duranguensis*, tres en *Pseudotsuga menziesii*, cinco en *Juniperus deppeana*, y dos en *Cupressus* sp., *Quercus rugosa*, *Q. arizonica* y *Q. depressipes* tienen nueve especies asociadas cada una y *Q. mcvaughii* y *Q. sideroxyla* tienen siete y seis especies. *Arctostaphylos pungens* y *Arbutus xalapensis* tienen 6 y 2 especies. Algunas especies se asocian con varios hospederos y tipos de vegetación.

## **Piecewise Regression Analysis of Herbarium Specimens: Finding a Breakpoint for the Botanist Effect / Análisis de regresión por partes de especímenes de herbario: Encontrando un punto de ruptura para el efecto botánico**

*Justin K. Williams*

Sam Houston State University

[bio\\_jkw@shsu.edu](mailto:bio_jkw@shsu.edu)

Geo-referenced herbarium specimens from Herbarium across the globe were accessed and mapped in GIS. Using 10 km increments, the number of herbarium specimens at the distances from the corresponding herbarium was calculated. Results from linear regression analysis show a negative correlation between herbarium specimens and distance from herbarium. The data were then analyzed using a piecewise regression analysis to determine the breakpoint / threshold distance where the number of herbarium collections significantly drops. The various herbaceous analyzed have separate breakpoints that range between 110-180 km. The results presented here provide evidence supporting an earlier observation, coined the "Botanist Effect," which hypothesized that botanists concentrate their collecting effort in areas closer to the herbarium where they work.

Se accedió y mapearon en GIS las muestras de herbario georreferenciadas en Herbarium de todo el mundo. Usando incrementos de 10 km, se calculó el número de especímenes de herbario y las distancias al herbario correspondiente. Los resultados del análisis de regresión lineal muestran una correlación negativa entre los especímenes de herbario y la distancia al herbario. Se hizo un análisis de regresión por partes para determinar la distancia del punto de ruptura / umbral donde el número de colecciones de herbario disminuye significativamente. Los diversos herbáceos analizados tienen puntos de corte separados que varían entre 110 y 180 km. Los resultados presentados aquí proporcionan evidencia que respalda una observación anterior, llamada el "Efecto Botánico", que propone que los botánicos concentran su esfuerzo de recolección en áreas cercanas al herbario donde trabajan.

## **Vascular flora of the alpine and subalpine areas of Cerro Mohinora, in Sierra Tarahumara Chihuahua, Mexico / Flora vascular de las zonas alpinas y subalpinas del Cerro Mohinora, en la Sierra Tarahumara Chihuahua, México**

*Ana Cecilia Ramírez Licon, Vega Mares José Humberto*

Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua, Periférico Francisco R. Almada Km 1, CP 31415 Chihuahua, México.

[anaramirezlicon@gmail.com](mailto:anaramirezlicon@gmail.com)

Knowledge about the flora diversity in Mexico is currently incomplete. The states with the least studies about flora are the northern states. The state of Chihuahua isn't the exception. Floral studies and inventories are being carried out in particular areas in order to complete the knowledge of the state's plant communities. This is a report about the vascular flora of the peak Cerro Mohinora (ANP). Cerro Mohinora is one of the highest peaks of the Sierra Madre Occidental. The mountain is also one of the last places with boreal forests. The general objective of the study is to classify plant diversity using plant collections; and to determine biological growth, endemic species and conservation status. Specimens of plant species were collected in all the area of study from June 2017 to January 2018. The conservation status was determined according to the official Mexican norm NOM-059-SEMARNAT-2010. The results show 67 taxonomic families, 160 genus and 238 species. The taxonomic families with more genus are Ateraceae, Poaceae, Apiaceae, Lamiaceae and Asparagaceae. The genus with the highest number of species are *Pinus* (10), *Arbutus* (4), *Erigeron* (4), *Eryngium* (4) and *Malaxis* (4). 37.82% of the species recorded are endemic to Mexico, 19 species are endemic to Chihuahua; and 14 species are endemic to the mountain. 95.80% are native species and 4.20% are introduced species.

El conocimiento acerca de la diversidad florística de México está incompleto. Los estados con menos estudios de flora están en la zona norte del país. Chihuahua no es la excepción. Los trabajos florísticos han sido retomados en regiones particulares con el fin de completar el conocimiento florístico estatal. Se presenta la flora vascular del cerro Mohinora (ANP), uno de los picos más altos de la Sierra Madre Occidental. También es uno de los últimos refugios de vegetación boreal. El objetivo del estudio fue clasificar la diversidad vegetal a través de colectas botánicas y determinar las formas biológicas, endemismo y estatus de conservación. Se realizaron colectas en toda el área de estudio desde junio 2017 hasta enero 2018. El estatus de conservación se determinó con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Se presentan 67 familias, 160 géneros y 238 especies (incluye categorías infraespecíficas). Las familias con más géneros son Asteraceae, Poaceae, Apiaceae, Lamiaceae y Asparagaceae. Los géneros con más especies son *Pinus* (10), *Arbutus* (4), *Erigeron* (4), *Eryngium* (4) y *Malaxis* (4). El 37.82% de las especies son endémicas a México, 19 especies son endémicas a Chihuahua, y 14 especies son endémicas al cerro. El 95.80% de la flora es nativa y 4.20% son especies introducidas.

## **Morphological and molecular delimitation of three species of the genus *Amblyomma* (Ixodida: Ixodidae) in Mexico / Delimitación morfológica y molecular de tres especies del género *Amblyomma* (Ixodida: Ixodidae) en México**

*Angel Herrera-Mares*<sup>1</sup>, *Carmen Guzmán-Cornejo*<sup>1</sup>, *Lorenza Beati*<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Acarología, Departamento de Biología Comparada, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México. Av. Universidad 3000, Ciudad Universitaria, CP. 04510, Ciudad de México, México.

<sup>2</sup> U.S. National Tick Collection, Institute for Coastal Plain Science, Georgia Southern University. 202 Georgia Avenue, Statesboro, GA, 30460, U.S.A.

[angelmares@ciencias.unam.mx](mailto:angelmares@ciencias.unam.mx)

Of the 25 species of *Amblyomma* known to occur in Mexico, *Amblyomma auricularium*, *Amblyomma inornatum* and *Amblyomma parvum* are characterized by the presence of a spur on trochanter I and males with a complete marginal groove. These species, together with *Amblyomma pseudoconcolor* and *Amblyomma pseudoparvum*, constitute a group difficult to determine taxonomically. The objective of this work was to characterize morphological and molecularly the Mexican species of this group, through the revision of specimens deposited in scientific collections and those collected more recently. Ticks were identified using specialized literature. Furthermore, we obtained partial sequences of two mitochondrial genes: Cytochrome Oxidase I (CoxI) and 16S rDNA (16S), and a nuclear gene: Internal Transcribed Spacer II (ITS2). We analyzed a total of 232 specimens and 40 sequences. Although we recognized three taxa morphologically, the molecular analysis only showed two clades, the one of *A. inornatum* and the one recognized as *A. auricularium/A. parvum*. These preliminary data need to be completed by adding samples from Central and South America in order to better delimit taxonomic units and their geographical distribution.

De las 25 especies de *Amblyomma* que se distribuyen en México, *Amblyomma auricularium*, *Amblyomma inornatum* y *Amblyomma parvum* se caracterizan por la presencia de un espolón en el trocánter I y machos con el surco marginal completo. Estas especies junto con *Amblyomma pseudoconcolor* y *Amblyomma pseudoparvum* forman un grupo difícil de determinar taxonómicamente. El objetivo de este trabajo fue caracterizar morfológica y molecularmente las especies de este grupo distribuidas en México a partir de la revisión de ejemplares depositados en colecciones científicas y colectados recientemente en campo. Las garrapatas fueron determinadas morfológicamente mediante el uso de literatura especializada. Adicionalmente se obtuvieron secuencias parciales de dos genes mitocondriales: Citocromo Oxidasa I (CoxI) y 16S rDNA (16S), y un marcador nuclear:

Espaciador Interno de Transcrito II (ITS2). Se analizaron un total de 232 especímenes y 40 secuencias. Aunque pudimos reconocer tres taxones morfológicamente, los análisis moleculares arrojaron solo dos clados, el de *A. inornatum* y el reconocido como *A. auricularium/A. parvum*. Estos resultados son preliminares, por lo que se requiere la inclusión de nuevos ejemplares y secuencias de Centro y Sudamérica con lo que podremos delimitar las especies y su distribución geográfica.

**Systematic biology of *Geckobiella* spp. (Trombidiformes: Pterygosomatidae) associated with lizards (Squamata) from some localities from the Mexican plateau / Sistemática biológica de *Geckobiella* spp. (Trombidiformes: Pterygosomatidae) asociadas a lagartijas (Squamata) de algunas localidades del altiplano mexicano**

*Susana Janeth Trejo Palacios, Elizabeth Aurelia Martínez Salazar, Rogelio Rosas-Valdez*

Laboratorio de Colecciones Biológicas y Sistemática Molecular, Unidad Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Zacatecas. Av. Preparatoria S/N, Campus Universitario II, Col. Agronómica, C.P. 98066. Zacatecas, Zacatecas.

[susanajaneth\\_trejo@yahoo.com.mx](mailto:susanajaneth_trejo@yahoo.com.mx)

Pterygosomatidae includes mites associated to arthropods, birds, and reptiles, with records throughout Mexico, except in Aguascalientes and San Luis Potosí. The species of *Geckobiella* are typical symbionts of Phrynosomatidae, only a few studies about their phylogenetic relationships are known, and there is not exist a systematic study of the inter and intraspecific relationships between mites of this genus associated to lizards distributed in the Central-North of Mexico. Seven genera of lizards from 20 localities of the Mexican Plateau were collected for their ectoparasitological review. The mites were extracted and mounted in glycerin on microscope slides. They were identified taxonomically and an external review of some specimens was carried out using SEM. Some individuals were processed for the extraction, amplification and partial sequencing of mitochondrial and nuclear genes. The morphology did not show concordance with the phylogenetic hypotheses or with the geographical distribution. Some unique morphological characters, showed a different taxon to *G. cf. texana* in the north of Mexico. Three species of *Geckobiella* were determined: *Geckobiella* sp., *G. cf. texana*, and *G. trombidiiformis*. For the first time *G. trombidiiformis* is reported in association with *S. duggesii* and *S. poinsetti*. We report the first records of *Geckobiella* for Aguascalientes, Coahuila, and San Luis Potosí.



Pterygosomatidae comprende ácaros asociados a artrópodos, aves y reptiles, con registros en todo México, excepto en Aguascalientes y San Luis Potosí. Las especies de *Geckobiella* incluyen simbioses típicos de Phrynosomatidae, se conocen pocos estudios sobre sus relaciones filogenéticas y no se cuenta con un estudio sistemático sobre las relaciones inter e intraespecíficas de estos ácaros asociados a lagartijas distribuidas en el centro-norte de México. Se recolectaron siete géneros de lagartijas en 20 localidades del Altiplano Mexicano para su revisión ectoparasitológica. Los ácaros se extrajeron y se montaron en preparaciones semipermanentes en medio glicerina. Se identificaron taxonómicamente y se realizó una revisión de algunos ejemplares mediante MEB. Algunos individuos fueron procesados para la extracción, amplificación y secuenciación parcial de genes mitocondriales y nucleares. La morfología no presentó concordancia con las hipótesis filogenéticas o con la distribución geográfica. Se obtuvo evidencia de un taxón diferente a *G. cf. texana* en el norte de México. Se determinaron tres especies de *Geckobiella*: *Geckobiella* sp., *G. cf. texana* y *G. trombidiformis*, esta última es reportada por primera vez asociada a *S. duggesii* y *S. poinsetti*. Se incluyen los primeros registros de *Geckobiella* para Aguascalientes, Coahuila y San Luis Potosí.

**Geographic variation in morphology in the Mohave rattlesnake (*Crotalus scutulatus*): implications for species boundaries / Variación geográfica de la morfología en la serpiente de cascabel de Mohave (*Crotalus scutulatus*): implicaciones para la delimitación de las especies**

Jessica A. Watson<sup>1</sup>, Carol L. Spencer<sup>2</sup>, Drew R. Schield<sup>3</sup>, Stephen P. Mackessy<sup>4</sup>, Oscar Flores-Villela<sup>5</sup>, Todd A. Castoe<sup>3</sup>, Jesse M. Meik<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Biological Sciences, Tarleton State University, 1333 W. Washington Street, Stephenville, TX, 76402 USA.

<sup>2</sup> Museum of Vertebrate Zoology, 3101 Valley Life Sciences Building, University of California, Berkeley, CA 94720 USA.

<sup>3</sup> Department of Biology, 501 S. Nedderman Drive, University of Texas at Arlington, Arlington, TX 76019 USA.

<sup>4</sup> School of Biological Sciences, 501 20th Street, University of Northern Colorado, Greeley, CO 80639 USA.

<sup>5</sup> Museo de Zoología, Department of Evolutionary Biology, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México, External Circuit of Ciudad Universitaria, México City 04510, Mexico.

[jessica.watson@go.tarleton.edu](mailto:jessica.watson@go.tarleton.edu)

The Mohave rattlesnake (*Crotalus scutulatus*) is distributed throughout the southwestern United States through southern Mexico, and two subspecies are currently recognized: the



Northern Mohave rattlesnake (*C. s. scutulatus*) and the Huamantlan rattlesnake (*C. s. salvini*). Recently, a range-wide phylogeography of *C. scutulatus* inferred four deep mitochondrial clades corresponding with barriers associated with the Continental Divide, the central Mexican Plateau, and the Trans-Volcanic Axis, including a clade representing *C. s. salvini*. In light of these findings, we evaluated patterns of morphological variation in *C. scutulatus*, and tested whether these mitochondrial clades corresponded with patterns of morphological variation that would be consistent with species boundaries. Although *C. s. salvini* is phenotypically distinctive, variation in *C. scutulatus* overall is best described as a cline that follows the southeast-to-northwest axis of distribution of this species across the arid interior deserts and semi-arid grasslands of North America.

La serpiente de cascabel de Mohave (*Crotalus scutulatus*) se distribuye por todo el suroeste de los Estados Unidos hasta el sur de México, y actualmente se reconocen dos subespecies: la serpiente de cascabel de Mohave del Norte (*C. s. scutulatus*) y la serpiente de cascabel de Huamantlan (*C. s. salvini*). Recientemente, una filogeografía de rango amplio de *C. scutulatus* infirió cuatro clados mitocondriales correspondientes a las barreras asociadas con la División Continental, la meseta central de México y el Eje Transvolcánico, incluido un clado que representa *C. s. salvini*. A la luz de estos hallazgos, evaluamos los patrones de variación morfológica en *C. scutulatus* y verificamos si estos clados mitocondriales se correspondían con patrones de variación morfológica que fueran consistentes con los límites de las especies. Aunque *C. s. salvini* es fenotípicamente distintivo, la variación en *C. scutulatus* en general se describe mejor como una curva que sigue el eje de distribución de esta especie del sudeste al noroeste de los desiertos áridos interiores y las praderas semiáridas de América del Norte.

### **Amphibians and reptiles of the islands of Nayarit, Mexico / Anfibios y reptiles de las Islas de Nayarit México**

*Jose Rafael Nolasco-Luna, Armando H. Escobedo-Galván*

Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara, Av. Universidad 203, 48280 Puerto Vallarta, Jalisco, México.

[failo.bio@gmail.com](mailto:failo.bio@gmail.com)

The study of the amphibians and reptiles has been decisive to establish and clarify biogeographic, evolutionary and ecological process, and conservation problems of some species. The islands of the Nayarit State have more than a century that began to be studied; however, surprisingly there are few works on its herpetofauna. In Nayarit, we can find nine islands of biological importance: Isla Isabel, Isla Coral, the Islas Marietas and Islas Marías

Archipelago formed by four islands (María Madre, María Magdalena, María Cleofas and San Juanito). Based on literature review and field work on Isla María Cleofas and Isla Isabel, we recorded six new records for María Cleofas and an updated taxonomic list of the insular herpetofauna of the state of Nayarit. The insular herpetofauna of Nayarit was composed by 43 species. María Madre Island is the most diverse island with 25 herps and San Juanito is the least diverse with only seven species. The available information allowed us to generate and test some hypotheses regarding the number of species of each island and its relationship with the island size and proximity to the coast.

El estudio de las poblaciones de anfibios y reptiles insulares ha sido decisivo a la hora de establecer y esclarecer patrones biogeográficos, evolutivos, ecológicos y problemas de conservación de algunas especies. Las islas del pacífico nayarita tienen más de un siglo de estudio; sin embargo, aun después de todo este tiempo, son pocos los trabajos al respecto y aún menos los que hablan de su herpetofauna. En Nayarit, podemos encontrar nueve islas de importancia biológica: Isla Isabel, Isla Coral, las islas Marietas y el Archipiélago Islas Marias constituido por cuatro islas (María Madre, María Magdalena, María Cleofas y San Juanito). Como resultado de una revisión bibliográfica y trabajo de campo en la Isla María Cleofas y la Isla Isabel, obtuvimos seis nuevos registros para María Cleofas y un listado taxonómico actualizado de la herpetofauna insular del estado de Nayarit. La diversidad herpetofaunística quedó constituida por 43 especies. La Isla María Madre es la más diversa con 25 herpetos y San Juanito es la menos diversa con solo siete especies. Esto nos permitió generar y comprobar algunas hipótesis respecto a la cantidad de especies de cada isla y su relación con el tamaño y la cercanía a la costa de las islas.

**Species boundaries in the *uneata-forbesi-marcellae-macdougalli* complex of the genus *Rhadinaea* (Squamata: Colubridae) / Límite de especies en el complejo *cuneata-forbesi-marcellae-macdougalli* del género *Rhadinaea* (Squamata: Colubridae)**

*Juan Carlos Sánchez García, Uri Omar García Vázquez*

Laboratorio de Sistemática Molecular, Unidad Multidisciplinaria de Investigación Experimental Zaragoza, Facultad de Estudios Superiores Zaragoza, Universidad Nacional Autónoma de México, Batalla 5 de mayo s/n, Col. Ejército de Oriente. 09230, Ciudad de México, México.

[biol.sanchezgarciajc@gmail.com](mailto:biol.sanchezgarciajc@gmail.com)

The *decorata* group of the genus *Rhadinaea* contains 12 recognized species among which some unresolved taxonomic conflicts still remains, specifically the variation existing in the main diagnostic characteristics of *R. cuneata* and *R. marcellae* and also, the report of a

specimen from Puebla that presents intermediate characteristics between *R. marcellae* and *R. forbesi*. On the other hand, the specimens of *R. macdougalli* from Oaxaca show morphological variation and a discontinuous distribution separated by almost 150 km with respect to the specimens collected in Los Tuxtlas, Veracruz. The phylogenetic relationship within the *decorata* group, mainly of the *cuneta-forbesi-macdougalli-marcellae* series, was investigated using a mitochondrial gene (Cyt-b) and two nuclear (c-moss and NADH-1), in addition we used two coalescent methods of species discovery (GMYC and PTP) and two of species validation (BFD and BP & P). The results indicate that the *decorata* group is not monophyletic and that it is formed by three clades, one of these contains the haplotypes of *R. marcellae* and *R. macdougalli* together with those of *R. cuneata* and *R. forbesi*. Finally, the analysis of species delimitation suggests the existence of multiple species within this clade.

El grupo *decorata* del género *Rhadinaea* incluye 12 especies reconocidas entre las que se presentan algunos conflictos taxonómicos aún sin resolver, específicamente la variación existente en las principales características diagnósticas de *R. cuneata* y *R. marcellae*, además del reporte de un ejemplar proveniente de Puebla que presenta características intermedias entre *R. marcellae* y *R. forbesi*. Por otro lado los ejemplares de *R. macdougalli* provenientes de Oaxaca presentan variación morfológica y una distribución discontinua separada por casi 150 km respecto a los ejemplares colectados en Los Tuxtlas, Veracruz. Se investigaron las relaciones filogenéticas dentro del grupo *decorata*, principalmente de la serie *cuneta-forbesi-macdougalli-marcellae*, mediante un gen mitocondrial (Cyt-b) y dos nucleares (c-moss y NADH-1), además se utilizaron dos métodos coalescentes de descubrimiento de especies (GMYC y PTP) y dos de validación (BFD y BP&P). Los resultados indican que el grupo *decorata* no es monofilético y que se encuentra conformado por tres clados, uno de estos contiene a los haplotipos de *R. marcellae* y *R. macdougalli* junto con los de *R. cuneata* y *R. forbesi*, mientras que los análisis de delimitación de especies sugieren la existencia de un mayor número de especies dentro de este clado.

## **Evolución / Evolution**

**Connecting genetic diversity and efficacy of purifying selection with niche centrality, in two mexican firs / Conectando diversidad genética y eficacia de la selección purificadora con la centralidad del nicho, en dos oyameles mexicanos**

Jorge Cruz-Nicolás<sup>1</sup>, Gustavo Giles-Pérez<sup>1</sup>, Andrés Lira-Noriega<sup>2</sup>, Norberto Martínez-Méndez<sup>3</sup>, Julia Múgica-Gallart<sup>1</sup>, Erika Aguirre-Planter<sup>1</sup>, Luis E. Eguiarte<sup>1</sup>, Juan P. Jaramillo-Correa<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Ecología Evolutiva, Instituto de Ecología, Universidad Nacional Autónoma de México, AP 70-275, Mexico City, 04510, México.

<sup>2</sup> CONACYT Research Fellow, Instituto de Ecología A.C., Red de Estudios Moleculares Avanzados, Xalapa, México.

<sup>3</sup> Laboratorio de Bioconservación y Manejo, Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del Instituto Politécnico Nacional, Mexico City, México. [jorgecruzn@gmail.com](mailto:jorgecruzn@gmail.com)

A big question in evolutionary biology is how to explain the genetic diversity within and between populations, and no less important why selection efficacy varies among sister species. At the same time, there is growing interest in connecting the niche centrality with important demographic processes. Based on the internal structure of the ecological niche, one hypothesis predicts that natural populations nearer to niche centroid will have positive rate growth, therefore we expected a strong relationship between niche centrality and effective population sizes, measured as genetic diversity and efficacy of selection. We investigated the predictivity of this hypothesis using nuclear SSRs and gene sequences. In this last case, we estimated nucleotide diversity at synonymous ( $\pi_s$ ), and nonsynonymous sites ( $\pi_a$ ) and a measure of the efficacy of selection ( $\pi_a/\pi_s$ ), across a fir species complex in central Mexico. We found that niche centrality is a good predictor of neutral genetic diversity only in *Abies flinckii*. Also, there was a positive relationship among efficacy of selection and niche centrality for *A. religiosa*. This can be explained at least in part, due to a delayed effect of the Last Glacial Maximum on these populations. Finally, we discussed implications for conservation in this complex.

Un tópico central en biología evolutiva es explicar la variación genética intra e interpoblacional y no menos importante es porqué la selección purificadora difiere en su eficacia en especies hermanas. También hay un creciente interés en conectar la centralidad del nicho con procesos demográficos. Acorde a la estructura interna del nicho ecológico, una hipótesis predice que las poblaciones más cercanas al centroide experimentarán tasas de crecimiento positivas, por tanto, se espera una fuerte relación entre el centroide del nicho y tamaños efectivos de población, medidos como diversidad genética y eficacia de la selección. Se investigó la predictividad de esta hipótesis con SSRs y genes nucleares, en este último caso se estimó el polimorfismo sinónimo ( $\pi_s$ ) y no sinónimo ( $\pi_a$ ) y la eficacia de la selección ( $\pi_a/\pi_s$ ) en un complejo de oyameles del centro de México. Se encontró que la centralidad del nicho es un buen predictor de la diversidad genética neutral en *Abies flinckii*, mientras que en *Abies religiosa* se relacionó con la eficacia de la selección. Esto

obedece a un efecto retardado del Último Máximo Glacial sobre estas poblaciones. Finalmente, se discuten algunas implicaciones para la conservación.

**Indirect effects of brown-headed cowbird (*Molothrus ater*) brood parasitism on the growth and development of grassland songbirds / Efectos indirectos del parasitismo de cria por el vaquero de cabeza castaña (*Molothrus ater*) en el crecimiento y desarrollo de aves cantores de pastizales**

*Sarah K. Winnicki, W. Alice Boyle*

Department of Biology, Kansas State University, 116 Ackert Hall Manhattan KS, USA.

[skwinnicki@ksu.edu](mailto:skwinnicki@ksu.edu)

Patterns of animal growth and development vary widely yet the drivers of variation are often unclear. In altricial birds, brood parasitism presents a unique set of selective pressures potentially influencing host development. We hypothesized that Brown-headed Cowbird (*Molothrus ater*) brood parasitism influences host nestling growth through direct sibling competition and by mediating the effects of parental care and predation risk. At a site in NE Kansas with a ~50% parasitism rate, we monitored 148 nests of three grassland-obligate songbirds ranging in size from ~40% - 270% of the adult cowbirds' mass: Grasshopper Sparrows (*Ammodramus savannarum*), Dickcissels (*Spiza americana*) and Eastern Meadowlarks (*Sturnella magna*). We measured 316 nestlings' tarsi, wings, mass, bills, and feathers every two days. Using nest cameras, we recorded the provisioning rate at parasitized (27) and non-parasitized (36) nests. Using a path analysis, we assessed the relative contributions of cowbird presence, predation risk, and provisioning on the intraspecific variation in nestling growth rates. This study provides unique insight into the species-specific consequences of brood parasitism for declining species and provides insight on the past and future evolution of cowbird hosts.

Los patrones de crecimiento y desarrollo varían ampliamente, pero las causas de esta variación a menudo no están claras. En aves nidícolas, el parasitismo de cría presenta un caso único en cuanto a las fuentes de selección que potencialmente influyen el desarrollo. Proponemos que el parasitismo de cría por *Molothrus ater* influye el crecimiento de los pichones nidícolas, no solo a través de la competencia entre hermanos, sino también a través del cuidado parental y el riesgo de depredadores. En un sitio donde ~50% de nidos están parasitados, localizamos y monitoreamos 148 nidos de tres especies nidícolas que varían en tamaño de ~40% a 270% del tamaño de los adultos de *Molothrus ater*: *Ammodramus savannarum*, *Spiza americana*, y *Sturnella magna*. Medimos el crecimiento

del tarsometatarso, las alas, el pico, y las plumas cada dos días (N = 316). Grabamos comportamiento de aprovisionamiento en nidos parasitados (N = 27) y nidos no parasitados (N = 36), y determinamos el destino de cada nido. Usando un análisis de pasos, evaluamos las contribuciones relativas de la presencia de *Molothrus ater*, el riesgo de depredación, y las tasas de aprovisionamiento en la variación intraespecífica en las tasas de crecimiento. Este estudio proporciona una visión única de las consecuencias del parasitismo de cría para especies en disminución y una perspectiva nueva sobre las interacciones evolutivas entre *Molothrus ater* y otras especies.

## Fisiología / Physiology

### **Ectomycorrhizal effect of the mushroom *Astraeus hygrometricus* (from Sierra Tarahumara of Chihuahua, Mexico) on the growth of *Pinus arizonica* Engelm / Efecto ectomicorrízico del hongo *Astraeus hygrometricus* (de la Sierra Tarahumara de Chihuahua, México) en el crecimiento de plantas de *Pinus arizonica* Engelm**

Miroslava Quiñónez-Martínez<sup>1</sup>, Liliana de Jesús Gómez Flores<sup>1</sup>, Pablo Antonio Lavín Murcio<sup>1</sup>, Irma Delia Enríquez Anchondo<sup>1</sup>, Jose Valero Galvan<sup>1</sup>, Fortunato Garza Ocañas<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. Benjamín Franklin no. 4650, Zona PRONAF, 32310 Cd Juárez, Chih.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León.

[mquinone@uacj.mx](mailto:mquinone@uacj.mx)

*Astraeus hygrometricus* is an ectomycorrhizal fungus easily recognized in the field for its star-like shape. In Chihuahua, it is found in juvenile forests and is considered an indicator of disturbances. In the present work the ectomycorrhizal capacity of *A. hygrometricus* was evaluated with *Pinus arizonica* (a species overexploited by the quality of its wood) using the spore inoculation technique, under three different volumes of inoculum as treatment (10, 25 and 50 mL). The main variables evaluated were height of the complete plant, height and width of the foliage, and the percentage of colonization of the root. Likewise, the mycorrhiza was morphologically and histologically characterized. Six months after inoculation, volumes of 10 and 25 mL presented similar results. The treatment that showed the best performance in the growth of the variables evaluated was 50 mL. The percentage of average mycorrhizal colonization was 64%. The mycorrhiza of *A. hygrometricus* in *P.*

*arizonica* showed a coraloid morphology, whitish, with granular mantle and with the presence of a Hartig net.

*Astraeus hygrometricus* es un hongo ectomicorrízico fácilmente reconocido en el campo por su forma similar a una estrella. En Chihuahua, se encuentra en bosques juveniles y se considera especie indicadora de disturbios. En el presente trabajo fue evaluada la capacidad ectomicorrícica de *A. hygrometricus* con *Pinus arizonica* (una especie sobrexplotada por la calidad de su madera) usando la técnica de inoculación esporal, bajo tres diferentes volúmenes de inóculo como tratamiento (10, 25 y 50 mL). Las principales variables evaluadas fueron: altura de la planta completa, altura y ancho del follaje y el porcentaje de colonización de la raíz. Así mismo la micorriza fue morfológica e histológicamente caracterizada. Seis meses después de la inoculación, los volúmenes de 10 y 25 mL presentaron resultados similares. El tratamiento que presentó el mejor rendimiento en el crecimiento de las variables evaluadas fue el de 50 mL. El porcentaje de colonización micorrícica promedio fue de 64%. La micorriza de *A. hygrometricus* en *P. arizonica* presentó una morfología coraloide, blanquecina, con manto granular y con presencia de red de Hartig.

## **Physiological responses to temperature and salinity in amphipods of the northern Chihuahuan Desert / Respuesta fisiológica a la temperatura y salinidad en anfípodos del norte del desierto Chihuahuense**

McKenna PA Burns<sup>1</sup>, Paul J Schaeffer<sup>1</sup>, David J Berg<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Miami University, Oxford, OH 45056

<sup>2</sup>Departamento de Biología, Miami University, Hamilton, OH 45011

[burnsmp3@miamioh.edu](mailto:burnsmp3@miamioh.edu)

Springs in the northern Chihuahuan Desert are expected to increase in temperature and waters to increase in salinity due to climate change, which may have severe consequences for endemic aquatic invertebrates. We investigated responses of two genera of amphipods, *Hyalella* and *Gammarus*, found within an isolated spring in Lincoln National Forest (NM, USA) to variation in salinity and temperature. We performed a full-factorial study comparing three temperatures and four salinities for each species. Three stages of response were measured. The first was acute metabolic response using closed respirometry that yielded resting metabolic rates. The second was glycogen depletion after a four-hour and an eight-hour exposure to each condition. The third response was a 72-hr survivorship trial under all combinations of conditions. *Gammarus* showed a threshold response and increased mortality under increased temperature, with a synergistic effect of salinity. The



opposite pattern was shown by *Hyaella*. Our findings show that rather than one taxon being 'hardier,' than another, it is possible that increases in temperature and salinity result in neither taxa being able to persist under future climactic conditions because each is sensitive to a different abiotic stressor.

Se espera que el norte del desierto Chihuahuense tenga un aumento de temperatura y de salinidad debido al cambio climático, lo que puede tener grandes consecuencias sobre los invertebrados acuáticos endémicos de las fuentes de agua dulce. Medimos las respuestas fisiológicas de dos géneros de anfípodos, *Hyaella* y *Gammarus*, encontrados en un manantial aislado en Lincoln National Forest (NM, USA), a la variación en la salinidad y temperatura. Realizamos un estudio factorial completo que comparó tres temperaturas y cuatro salinidades por especie. Se midieron tres respuestas. La primera fue la respuesta metabólica mediante respirometría cerrada que produjo tasas metabólicas basales. El segundo fue el uso de glucógeno después de cuatro-horas y ocho-horas de exposición a cada condición. La tercera respuesta fue un ensayo de supervivencia de 72-horas en todas las combinaciones de condiciones. *Gammarus* aumentó la mortalidad y el estrés metabólico en respuesta al aumento de la temperatura, con un efecto sinérgico de la salinidad. El patrón opuesto fue mostrado por *Hyaella*. Nuestros hallazgos muestran que en lugar de que un taxón sea "más fuerte" que otro, es posible que el aumento de la temperatura y la salinidad no permita que los taxones puedan persistir en condiciones climáticas futuras.

**Geographic and ontogenetic variation in the venom of Mojave (*Crotalus scutulatus*) and black-tailed (*Crotalus molossus*) rattlesnakes from Mexico**  
**/ Variación geográfica y ontogenética en el veneno de las serpientes de cascabel de Mojave (*Crotalus scutulatus*) y cola negra (*Crotalus molossus*) de México**

Miguel Borja-Jiménez<sup>1</sup>, Edgar Neri-Castro<sup>2</sup>, Jason Strickland<sup>3</sup>, Alejandro Alagón-Cano<sup>2</sup>, Roberto Ponce-López<sup>2</sup>, Esaú Flores-Martínez<sup>1</sup>, Gamaliel Castañeda-Gaytán<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez del Estado de Durango, Av. Universidad s/n. Fracc. Filadelfia, C.P. 35010 Gómez Palacio, Durango, México.

<sup>2</sup> Instituto de Biotecnología, Universidad Nacional Autónoma de México, Avenida Universidad 2001, Chamilpa, C.P. 62210 Cuernavaca, Morelos, México.

<sup>3</sup> Department of Biological Sciences, Clemson University, 190 Collings St., Clemson, SC 29634, USA.

[alessandro\\_53@hotmail.com](mailto:alessandro_53@hotmail.com)



Variation in snake venom composition has been related to factors including age, sex, and geographic distribution. However, even though Mexico contains most of the rattlesnake diversity in the world, little is known about intraspecific venom variation in Mexico. In this study, we evaluated the protein profile, toxicity, presence of neurotoxic and hemorrhagic components, proteolytic, coagulant, and fibrinogenolytic activities of venoms from two widely distributed species, *Crotalus scutulatus* and *C. molossus*, that differed in size, sex and geographic distribution. Geographic variation in venom was detected in *C. scutulatus* and ontogenetic variation in *C. molossus*. Biochemical and biological variation was associated with differences in the relative abundance of the main protein families in venoms (e.g. Mojave toxin, Myotoxins, Serine Proteases, and Metalloproteinases). In addition, the Mexican antivenom, Antivipmyn®, had difficulties recognizing proteins of low molecular weight (<20 kDa) from venoms of both species. This is the first work reporting both intraspecific venom variation for these species in Mexico and the efficacy of Mexican antivenom to recognize the components of venoms from both species.

La variación en la composición del veneno de las serpientes ha sido relacionada con diversos factores como la edad, el sexo y la distribución geográfica de las serpientes. Sin embargo, aunque México presenta la mayor diversidad de serpientes de cascabel a nivel mundial, se conoce poco acerca de la variación intraespecífica de los venenos en México. En el presente estudio se determinó el perfil proteico, toxicidad, presencia de componentes neurotóxicos y hemorrágicos, actividad proteolítica, coagulante y fibrinogenolítica de los venenos de individuos de *Crotalus scutulatus* y *C. molossus* de diferente sexo, tamaño y distribución geográfica. La variación en el veneno se observó en individuos de diferentes regiones geográficas en *C. scutulatus* y de diferente longitud en *C. molossus*. La variación en la actividad bioquímica y biológica de los venenos estuvo asociada a diferencias en la abundancia relativa de las principales familias proteicas en los venenos (e.g. Mojave toxina, Miotoxinas, Serino proteasas y Metaloproteinasas). Además, el antiveneno mexicano Antivipmyn® tuvo dificultades para reconocer las proteínas de bajo peso molecular (<20 kDa) de los venenos de las dos especies analizadas. Este es el primer trabajo que reporta variación intraespecífica en el veneno de ambas especies en México y la eficacia del antiveneno mexicano para reconocer los componentes de los venenos de ambas especies.

**A comparison of blood chemistry of alligator snapping turtles in wild, reintroduced, and captive populations / Una comparación de la química de la sangre de *Macrochelys temminckii* en poblaciones salvajes, reintroducidas y cautivas**

*Samantha Hannabass*<sup>1</sup>, *Kameron Voves*<sup>1</sup>, *Alesha Dodd*<sup>2</sup>, *Sarah Freudenthal*<sup>2</sup>, *Kay Backues*<sup>2</sup>, and *Day Ligon*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Biology Department, Missouri State University, 901 S. National Ave, Springfield, MO, 65897.

<sup>2</sup> Tulsa Zoo, 6421 E 36th St N, Tulsa, OK, 74115.

[Hannabass688@live.missouristate.edu](mailto:Hannabass688@live.missouristate.edu)

Population monitoring is an important but often undervalued component of assessing the effectiveness of wildlife reintroduction efforts. Monitoring should be multifaceted, and health assessments can complement assessment of demographics. Additionally, comparisons between captive, wild, and reintroduced populations can identify incipient problems. The goal of our study was to compare hematologic and plasma biochemical values of four alligator snapping turtle (*Macrochelys temminckii*) populations: indoor and outdoor captive populations in a head-start program, reintroduced head-starts, and a wild population. We obtained blood samples from 25 indoor and 25 outdoor captive turtles, 30 reintroduced turtles, and 17 wild turtles. Uric acid, total protein, globulins, packed cell volume and glucose were significantly higher in the Poteau River population, likely resulting from a diet higher in protein. Both captive populations had significantly higher eosinophil counts than the reintroduced and wild populations, which typically indicates either high parasite load or results from inflammation. Differences in diet and environmental conditions may explain many of the differences we detected among the populations. No single group presented as categorically “unhealthy” based on the variables we analyzed.

El monitoreo de poblaciones es un componente importante pero a menudo subestimado de la evaluación de la efectividad de los esfuerzos de reintroducción de la vida silvestre. El monitoreo debe ser multifacético y las evaluaciones de salud pueden complementar la evaluación de la demografía. Además, las comparaciones entre poblaciones cautivas, salvajes y reintroducidas pueden identificar problemas incipientes. El objetivo de nuestro estudio fue comparar los valores bioquímicos, hematológicos y plasmáticos de cuatro poblaciones de *Macrochelys temminckii*: poblaciones cautivas en interiores y exteriores en un programa de inicio, reinicios introducidos y una población silvestre. Obtuvimos muestras de sangre de 25 tortugas cautivas de interior y 25 de exterior, 30 tortugas reintroducidas y 17 tortugas salvajes. El ácido úrico, la proteína total, las globulinas, el volumen de células empaquetadas y la glucosa fueron significativamente más altos en la

población del río Poteau, probablemente como resultado de una dieta más rica en proteínas. Ambas poblaciones cautivas tenían recuentos de eosinófilos significativamente más altos que las poblaciones reintroducidas y silvestres, lo que generalmente indica una alta carga parasitaria o inflamación. Las diferencias en la dieta y las condiciones ambientales pueden explicar muchas de las diferencias que detectamos entre las poblaciones. Ningún grupo individual se presentó como categóricamente "insalubre" basado en las variables que analizamos.

### **Recognition of the venom components of *Crotalus molossus nigrescens* by two mexican antivenoms / Reconocimiento de los componentes del veneno de *Crotalus molossus nigrescens* por dos antivenenos mexicanos**

*Esau Flores-Martínez<sup>1</sup>, Juan Miguel Borja-Jiménez<sup>1</sup>, Edgar Enrique Neri-Castro<sup>2</sup>, Alejandro Alagón-Cano<sup>2</sup>, Gamaliel Castañeda-Gaytán<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Laboratorio de Herpetología. Facultad de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez del Estado de Durango. Av. Universidad S/N, Frac. Filadelfia, C.P. 35010, Gómez Palacio, Durango, México.

<sup>2</sup> Instituto de Biotecnología /UNAM. Av. Universidad No. 2001, Col. Chamilpa C.P. 62210 Cuernavaca, Morelos, México.

[esau-mtz2011@hotmail.com](mailto:esau-mtz2011@hotmail.com)

Antivenom is the treatment used for ophidian envenomations; therefore, it is very important that antivenom is able to recognize and neutralize all components in the venom. Pit viper venoms are composed of multiple protein families, in which metalloproteinases, serine proteases, phospholipases A2, and myotoxins stand out for their abundance. The goal of our study was to determine the degree of recognition for each of the main venom components of *C. m. nigrescens* by two Mexican antivenoms (Antivipmyn® and Birmex®) using western blot analysis. Venom samples were collected from eight *C. m. nigrescens* individuals with total body lengths ranging from 37 to 105 cm. Both antivenoms showed clear recognition toward the proteins larger than 20 kDa, however, they barely, if at all, recognized proteins with molecular masses <20 kDa. Our results suggest that Mexican antivenoms may have difficulty neutralizing the effects generated by proteins with low molecular mass.

El antiveneno es el tratamiento utilizado para tratar los envenenamientos ofídicos, por lo que es muy importante que este sea capaz de reconocer y neutralizar todos los componentes del veneno. Los venenos de los viperidos (Familia Viperidae) se componen de múltiples familias proteicas, en las que destacan por su abundancia las metaloproteinasas, las serín proteasas, las fosfolipasas A2 y las miotoxinas. El objetivo de este trabajo fue determinar el

grado de reconocimiento de los principales componentes del veneno de *C. m. nigrescens* por parte de dos antivenenos mexicanos (Antivipmyn® y Birmex®) usando la técnica de western blot. Se tomaron muestras de veneno de ocho individuos de *C. m. nigrescens* con longitudes totales desde los 37 hasta los 105 cm. Ambos antivenenos mostraron un claro reconocimiento hacia las proteínas mayores a 20 kDa, sin embargo, no reconocieron (o lo hicieron ligeramente) las proteínas con un peso molecular (<20 kDa) tales como las miotoxinas. Los resultados sugieren que los antivenenos mexicanos podrían tener dificultades para neutralizar los efectos producidos por las proteínas de bajo peso molecular del veneno de esta especie.

### **Physiological adaptation and susceptibility of xenosauridae lizards due to climate change / adaptación fisiológica y susceptibilidad de las lagartijas xenosauridae ante el cambio climático**

Guillermo A. Woolrich-Piña<sup>1</sup>, Saúl F. Domínguez-Guerrero<sup>2</sup> Fausto R. Méndez-de la Cruz<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Zoología, División de Biología, Subdirección de Investigación y Posgrado. Instituto Tecnológico Superior de Zacapoaxtla. Carretera Acuaco-Zacapoaxtla Km. 8, Col. Totoltepec, Zacapoaxtla, Apartado postal 73680, Puebla, México.

<sup>2</sup> Laboratorio de Herpetología 2, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, 04510, Coyoacán, Ciudad de México, México.

[faustomendez6@gmail.com](mailto:faustomendez6@gmail.com)

Climate change (CC) causes extinction of lizard species in the world. Active thermoregulators have low rate of evolution in their optimum body temperature, related with Bogert effect and populations have high extinction risk due to CC. On the other hand, thermoconformers appears with higher risk due to low thermal-safety margins. In this study we tested the adaptive responses in preferred body temperatures (T<sub>pref</sub>) of the thermoconformer lizards Xenosauridae due to thermal environments and projected the extinction risk of populations due to CC (RCP 4.5 and 8.5), considering their thermal physiological tolerances. We found a wide range of T<sub>pref</sub> among species of Xenosauridae and tested that T<sub>pref</sub> is highly variable and is an adaptation to environmental temperature. Considering the adaptive wide range of T<sub>pref</sub> we found a low extinction risk of Xenosauridae lizards due to CC at 2050 and 2070. Despite that our results are encouraging, we suggest to take it with caution because is a *sui generis* case and it is imperative the habitat conservation.

El cambio climático (CC) está causando la extinción de las especies de lagartijas en el mundo. Por una parte, en termorreguladores activos se ha encontrado que la tasa de evolución de la temperatura corporal óptima es baja (relacionada con el efecto Bogert) y las poblaciones tienen un riesgo de extinción alto ante el CC. Por otra parte, los termoconformistas aparecen con altas tasas de extinción debido a sus límites bajos de seguridad térmica. En el presente estudio pusimos a prueba las respuestas adaptativas de la temperatura corporal preferida ( $T_{pref}$ ) en una familia de lagartijas termoconformistas (Xenosauridae) en relación con la temperatura ambiental. Considerando los límites de tolerancia térmica de los individuos proyectamos el riesgo de extinción de las poblaciones ante el CC (RCP 4.5 and 8.5). Encontramos un intervalo amplio de  $T_{pref}$  entre las especies de Xenosauridae y demostramos que la  $T_{pref}$  es altamente variable y es una adaptación a la temperatura ambiental. Considerando el intervalo amplio y adaptativo de  $T_{pref}$ , las proyecciones mostraron un riesgo de extinción bajo de Xenosauridae ante el CC al 2050 y 2070. A pesar de que nuestros resultados parecen alentadores, sugerimos tomarlos con cautela debido a que es un caso *sui generis* y es necesaria la conservación del hábitat.

## POSTERS

### Comportamiento / Behavior

#### **Risk and safety cues affect short-term behaviors in *Physa acuta* / Señales de riesgo y de seguridad afectan los comportamientos de corto plazo de *Physa acuta***

*Danielle R. Kirsch, Barney Luttbeg*

Department of Integrative Biology, Oklahoma State University, 501 Life Sciences West, Stillwater, Oklahoma 74078.

[danielle.kirsch@okstate.edu](mailto:danielle.kirsch@okstate.edu)

Chemical cues associated with predation risk have been studied in a variety of systems, one of which includes freshwater snails from the genus *Physa*. Snail responses to high levels of risk are well-documented, but little is known about how snails perceive and respond to cues indicating low levels of risk. I exposed 50 snails to chemical risk cues to simulate a dangerous environment with a crayfish predator present. The normal snail response to the presence of crayfish is to climb, presumably to be out of the range of the crayfish. After being exposed to the risk cue, 25 of the snails received a control cue (dechlorinated water) and the other 25 received a safety cue (water taken from a bowl of foraging snails). Snails given the safety cue were more likely to be found in the lower half of the container than control snails were. This research provides baseline evidence for the ability of prey to utilize cues that indicate safety in addition to those that indicate risk.

Las señales químicas asociadas con el riesgo de depredación se han estudiado en una variedad de sistemas, de los cuales uno incluye caracoles de agua dulce del género *Physa*. Las respuestas de los caracoles a los altos niveles de riesgo están bien documentadas, pero se sabe poco sobre cómo los caracoles perciben y responden a las señales que indican bajos niveles de riesgo. Expuse 50 caracoles a señales químicas de riesgo para simular un ambiente peligroso con un cangrejo de río presente como depredador. La respuesta normal del caracol a la presencia del cangrejo de río es escalar, presumiblemente para estar fuera de su alcance. Tras exponerlos a la señal de riesgo, 25 de los caracoles recibieron una señal de control (agua sin cloro) y los otros 25 recibieron una señal de seguridad (agua tomada de un tazón de caracoles forrajeando). Los caracoles a los que se les dio la señal de seguridad

fueron localizados mayormente en la mitad inferior del contenedor que los caracoles control. Esta investigación proporciona evidencia básica sobre la capacidad de las presas para utilizar señales que indican seguridad, además de aquellas que indican riesgos.

## **Ecología / Ecology**

### **Respuesta de comunidades de pino-encino al cambio climático: simulación de escenarios hacia el horizonte temporal 2050 y 2100 utilizando el modelo climact en la Sierra del Nido, Chihuahua, Mexico / Response of pine-oak communities to climatic change: simulation of scenarios towards the temporary horizon 2050 and 2100 using the model climact in the Sierra del Nido, Chihuahua, México**

*Guillermo Hinojos-Mendoza<sup>1</sup>, Emmanuel Garbolino<sup>2</sup>, Ricardo Soto Cruz<sup>3</sup>, Séverine Borderon-Carrez<sup>2</sup>, Jessica Mariscal-Guerra<sup>3</sup>, Jesús A. Fernández<sup>4</sup>*

<sup>1</sup>Ases France R&D 2000 route des Lucioles Les Algorithmes – Bât, Aubenas, France.

<sup>2</sup>MINES ParisTech / PSL Research University, Centre for research on Risks and Crises (CRC), 1 rue Claude Daunesse, CS 10207, 06904 Sophia Antipolis Cedex, France.

<sup>3</sup>Ases Ingeniería Ecológica Avenida Francisco Villa #7701 Chihuahua, Chih. México.

<sup>4</sup>Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua, Km.1 Perif. Fco. R. Almada.

[ricardo.soto@asessc.net](mailto:ricardo.soto@asessc.net)

CLIMPACT is a spatial reference aid system, based on a probabilistic method both reproducible and general that can be adapted to the Mexican territory. Currently the methodology has been applied at different scales (local, regional and national) in France. It is based on an "impact model" that integrates the relations of climate and vegetation, which allows defining the probable evolution of ecosystems and landscapes from the spatialization of climate change scenarios. The probability of a remarkable evolution of the distribution of vegetation in the coming decades as a result of climate change requires an in-depth evaluation. The overheating of the planet and more precisely its intensity and kinetics, could generate structural changes on the ecosystems and their functioning. An increase of between 1.5°C to 3.8°C is projected towards the end of the XXI century, in accordance with the scenarios of the IPCC (Intergovernmental Panel of Experts on Climate Change for its acronym in English), which studies the evolution of the planetary climate. In this work, scenarios of the impact of climate change and the adaptive response of pine oak communities are proposed, considering the scenarios of representative concentration

trajectories RCP 2.6 and RCP 4.5.

CLIMPACT es un sistema de ayuda a la referencia espacial, basado sobre un método probabilístico reproducible, general y que puede ser adaptado al territorio mexicano, actualmente la metodología ha sido aplicada a diferentes escalas (local, regional y nacional) en Francia. Esta fundada sobre un “modelo de impacto” que integra las relaciones del clima y la vegetación, lo que permite definir la evolución probable de ecosistemas y paisajes a partir de la espacialización de escenarios de cambio climático. La probabilidad de una notable evolución de la distribución de la vegetación en los próximos decenios a consecuencia del cambio climático requiere una evaluación a profundidad. El sobrecalentamiento del planeta y más precisamente su intensidad y cinética podrían generar cambios estructurales sobre los ecosistemas y su funcionamiento. Se proyecta un aumento de entre 1.5°C a 3.8°C hacia finales del siglo XXI, de acuerdo con los escenarios del IPCC (Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático por sus siglas en Inglés), que estudia la evolución del clima planetario. En este trabajo se proponen escenarios de impacto del cambio climático y la respuesta adaptativa de las comunidades de pino encino, considerado los escenarios de trayectorias de concentración representativas RCP 2.6 Y RCP 4.5.

### **A framework based on biodiversity indicators for the forest ecosystems of the Sierra Tarahumara / Un marco base de indicadores de biodiversidad para los ecosistemas forestales de la Sierra Tarahumara**

*Carmelo Pinedo-Álvarez, Alicia Melgoza-Castillo, Marusia Rentería-Villalobos*

Cuerpo Académico de Recursos Naturales y Ecología, Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua, Chihuahua, México.

[cpinedo@uach.mx](mailto:cpinedo@uach.mx)

Governmental and nongovernmental organizations are trying to find environmental management solutions to various problems that affect biodiversity. The use of indicator species (IS) is part of a strategy to evaluate and monitor possible changes in species on the short and long term. As part of a larger project on Sustainability in the Sierra Tarahumara, the objective of this study was the development of a baseline on IS. First, a list of possible species was provided by the GEF (Global Environmental Facility). Then, a meeting was held with 25 experts in the area, and a bibliographic search was performed. Finally, stakeholder workshops were organized with people working and/or living in the Sierra Tarahumara. As a result, a catalogue was developed with a total of 31 fact sheets on species containing: common name, scientific name, species description, importance (category in the NOM-059 or another fact explaining its inclusion in the list), ecological aspects,



localization, and a photo. From the total number of these species, 19 were integrated in the information system that was developed for the larger project. This catalogue provides a reference source for studies on biodiversity and monitoring of IS that are included in programs in the Sierra Tarahumara.

Agencias gubernamentales como las no gubernamentales se esfuerzan por encontrar soluciones de gestión ambiental ante problemas diversos que afectan la biodiversidad. El uso de especies indicadoras (EI) es parte de una estrategia para evaluar y monitorear posibles cambios en especies a corto y largo plazo. Como parte de un macro proyecto sobre Sustentabilidad en la Sierra Tarahumara, el objetivo de este trabajo fue el desarrollo una línea base sobre EI. Primeramente, se trabajó con la lista proporcionada para este proyecto por parte del GEF (Global Environmental Facility). Enseguida se realizó una consulta con 25 expertos en el área y consulta bibliográfica. Por último, se llevaron a cabo talleres con los actores que trabajan y/o viven en la Sierra Tarahumara. Como resultado se generó un catálogo con un total de 31 fichas informativas de especies que contienen: nombre común, nombre científico, descripción de la especie, importancia (categoría en la NOM-059 u otro dato del porque su inclusión en este listado), aspectos ecológicos, localización y fotografía. Del total de estas especies, 19 de ellas están integradas al sistema de información desarrollado para el macro proyecto. Este catálogo es una fuente de referencia en trabajos sobre biodiversidad y monitoreo de EI que son incluidas en programas en la Sierra Tarahumara.

### **Diversity of ectomycorrhizic fungi as indicators of the forest structure of Chihuahua, Mexico / Diversidad de hongos ectomicorrizicos como indicadores de la estructura del bosque de Chihuahua, México**

*Miroslava Quiñónez Martínez<sup>1</sup>, Pablo Antonio Lavín Murcio<sup>1</sup>, Irma Delia Enríquez Anchondo<sup>1</sup>, Alba Yadira Corral Avitia<sup>1</sup>, Fortunato Garza Ocañas<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Av. Benjamín Franklin no. 4650, Zona PRONAF, 32310 Cd Juárez, Chih.

<sup>2</sup> Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León.

[mquinone@uacj.mx](mailto:mquinone@uacj.mx)

Chihuahuan forest have an area of 2,801.80 km<sup>2</sup>, representing 1.13% of the state territorial extension. This is dominated by pine and pine-oak forests, characterized by a wide variety of fungal species that perform different ecological functions. Among them are the ectomycorrhizal fungi (EF) which are a key functional group for the regulation of nutrients. The goal of this study was to analyze changes in the richness and abundance of EF

carpophores along a gradient of forest condition: secondary succession due to fire (FSS), natural zone (NZ), and forest regeneration (FR) in the municipality of Bocoyna, Chihuahua. To do this, three quadrants of 2500 m<sup>2</sup> were located based on the homogeneity of the site in ten-day intervals between the months of July to September 2016 and 2017. The number of carpophores per type in each site were counted to obtain ecological parameters. The NZ was the one with the highest richness (n = 39) and abundance of EF, *Amanita muscaria*, *A. rubescens* and *Cantharellus cibarius* were the most common. In the FR area, *Laccaria laccata* was notable for its abundance and, finally, in the FSS area, three species were recorded, with *Astraeus hygrometricus* dominating with more than 500 carpophores.

Los bosques chihuahuenses tienen una superficie de 2,801.80 km<sup>2</sup>, representando el 1.13% de la extensión territorial estatal. En este predominan bosques de pino y pino-encino, caracterizados por una gran variedad de especies de hongos que desempeñan diferentes funciones ecológicas. Entre ellos se encuentran los hongos ectomicorrízicos (HEM) los cuales son un grupo clave funcional para la regulación de los nutrientes. El objetivo de este estudio fue analizar los cambios de la riqueza y abundancia de carpóforos de HEM a lo largo de un gradiente de condición de bosque: sucesión secundaria por quema (SSQ), zona natural (ZN), y regeneración forestal (RF) en el municipio de Bocoyna, Chihuahua. Para ello se ubicaron tres cuadrantes de 2500 m<sup>2</sup> en base a la homogeneidad del sitio en intervalos de diez días durante los meses de julio a septiembre de 2016 y 2017. Se contó el número de carpóforos por especie en cada sitio para obtener parámetros ecológicos. La ZN presentó la mayor riqueza (n = 39) y abundancia de HEM destacando *Amanita muscaria*, *A. rubescens* y *Cantharellus cibarius*. La zona RF destacó por su abundancia de *Laccaria laccata* y finalmente en la zona de SSQ se registraron tres especies, dominando *Astraeus hygrometricus* con más de 500 carpóforos registrados.

**Response of the grassland community to climatic change: simulation of scenarios towards the temporary horizon 2050 and 2100 using the climact model in central valleys, Chihuahua, Mexico / Respuesta de la comunidad de pastizal al cambio climático: simulación de escenarios hacia el horizonte temporal 2050 y 2100 utilizando el modelo climact en valles centrales, Chihuahua, México**

Guillermo Hinojos-Mendoza<sup>1</sup>, Emmanuel Garbolino<sup>2</sup>, Ricardo Soto-Cruz<sup>3</sup>, Séverine Borderon-Carrez<sup>2</sup>, Jessica Mariscal-Guerra<sup>3</sup>, Carlos Morales-Nieto<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Ases France R&D 2000 route des LuciolesLes Algorithmes – Bât, Aubenas, France.

<sup>2</sup> MINES ParisTech / PSL Research University, Centre for research on Risks and Crises (CRC), 1 rue Claude Daunesse, CS 10207, 06904 Sophia Antipolis Cedex, France.

<sup>3</sup> Ases Ingeniería Ecológica Avenida Francisco Villa #7701, Chihuahua, Chih. México.

<sup>4</sup> Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua, Km.1 Perif. Fco. R. Almada.

[cnieto@uach.mx](mailto:cnieto@uach.mx)

CLIMPACT is a spatial reference aid system, based on a probabilistic method both reproducible and general that can be adapted to the Mexican territory. Currently the methodology has been applied at different scales (local, regional and national) in France. It is based on an "impact model" that integrates the relations of climate and vegetation, which allows defining the probable evolution of ecosystems and landscapes from the spatialization of climate change scenarios. The probability of a remarkable evolution of the distribution of vegetation in the coming decades as a result of climate change requires an in-depth evaluation. The overheating of the planet and more precisely its intensity and kinetics, could generate structural changes on the ecosystems and their functioning. An increase of between 1.5°C to 3.8°C is projected towards the end of the XXI century, in accordance with the scenarios of the IPCC (Intergovernmental Panel of Experts on Climate Change for its acronym in English), which studies the evolution of the planetary climate. In this work, scenarios of the impact of climate change and the adaptive response of pine oak communities are proposed, considering the scenarios of representative concentration trajectories RCP 2.6 and RCP 4.5.

CLIMPACT es un sistema de ayuda a la referencia espacial, basado sobre un método probabilístico reproducible, general y que puede ser adaptado al territorio mexicano, actualmente la metodología ha sido aplicada a diferentes escalas (local, regional y nacional) en Francia. Esta fundada sobre un "modelo de impacto" que integra las relaciones del clima y la vegetación, lo que permite definir la evolución probable de ecosistemas y paisajes a partir de la espacialización de escenarios de cambio climático. La probabilidad de una notable evolución de la distribución de la vegetación en los próximos decenios a consecuencia del cambio climático requiere una evaluación a profundidad. El sobrecalentamiento del planeta y más precisamente su intensidad y cinética podrían generar cambios estructurales sobre los ecosistemas y su funcionamiento. Se proyecta un aumento de entre 1.5°C a 3.8°C hacia finales del siglo XXI, de acuerdo con los escenarios del IPCC (Panel Intergubernamental de Expertos en Cambio Climático por sus siglas en Inglés), que estudia la evolución del clima planetario. En este trabajo se proponen escenarios de impacto del cambio climático y la respuesta adaptativa de las comunidades de pino encino, considerado los escenarios de trayectorias de concentración representativas RCP 2.6 y RCP 4.5.

## **Reproductive life history decisions and reproductive success in freshwater pond snails (*Physa acuta*) during chronic zinc exposure / Decisiones sobre la historia de la vida reproductiva y el éxito reproductivo en caracoles de agua dulce (*Physa acuta*) durante la exposición crónica de zinc**

*Allison Wells, Barney Luttbeg*

Department of Integrative Biology, Oklahoma State University, Stillwater, OK 74078.

[alliwel@okstate.edu](mailto:alliwel@okstate.edu)

Life history theory is an ecological concept used to better understand the diversity of survival and reproductive strategies, and why some strategies are utilized over others. In general, individuals make trade-offs between current reproductive effort and survival in order to achieve future reproductive gains. Therefore, it is hypothesized that in an unfavorable environment, an individual will increase reproductive efforts in order to raise its net reproductive fitness. Habitats affected by anthropogenic pollution are increasingly studied as examples of such unfavorable environments. Although *P. acuta* have been shown to display a relatively high tolerance to anthropogenic contaminants and pollutants, research regarding sub-lethal chronic exposure to contaminants and reproductive effort is limited. Studies have shown that acute contamination by heavy metals, such as zinc, affect movement, growth, survival, and even memory formation in several freshwater invertebrate species. Therefore, the objective of this study was to determine if chronic sub-lethal exposure to zinc has the potential to alter *P. acuta* reproductive life history decisions, and if the magnitude of these decisions are dependent upon a population's historic zinc exposure.

La teoría de las historias de vida es un concepto ecológico utilizado para comprender mejor la diversidad de las estrategias de supervivencia y reproducción, y por qué algunas estrategias predominan sobre otras. En general, los individuos hacen compensaciones entre el esfuerzo reproductivo actual y la supervivencia con el fin de lograr ganancias reproductivas futuras. Por lo tanto, se presume que en un entorno desfavorable, un individuo aumentará los esfuerzos reproductivos para elevar su aptitud reproductiva neta. Los hábitats afectados por la contaminación antropogénica se estudian cada vez más como ejemplos de entornos desfavorables. Aunque se ha demostrado que *P. acuta* muestra una tolerancia relativamente alta a los contaminantes y contaminantes antropogénicos, la investigación sobre la exposición crónica subletal a los contaminantes y el esfuerzo reproductivo es limitada. Los estudios han demostrado que la contaminación aguda por metales pesados, como el zinc, afectan el movimiento, el crecimiento, la supervivencia e incluso la formación de la memoria en varias especies de invertebrados de agua dulce. Por lo tanto, el objetivo de este estudio fue determinar si la exposición crónica subletal al zinc tiene el potencial de alterar las decisiones de la historia de la vida reproductiva de *P. acuta*,

y si la magnitud de estas decisiones dependen de la exposición histórica de zinc de una población.

**Species status of the freshwater shrimp *Palaemon texanus* (Crustacea: decapoda) from central Texas / Estado de los camarones de dulceacuícolas *Palaemon texanus* (Crustacea: Decapoda) del centro de Texas**

Mary P. Jones<sup>1</sup>, Ned E. Strenth<sup>2</sup>, David J. Berg<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Department of Biology, Miami University, 700 East High Street, Oxford, OH 45056.

<sup>2</sup>Department of Biology, Angelo State University, San Angelo, TX. 76909.

<sup>3</sup>Department of Biology, Miami University, Hamilton, OH 45011.

[jonesm6@miamioh.edu](mailto:jonesm6@miamioh.edu)

The freshwater shrimp, *Palaemon texanus*, is endemic to the Comal and San Marcos rivers of the Edwards Aquifer in central Texas. Very little has been published on this species since its original description in 1976. During the spring and summer of 2018, sites along the Comal and San Marcos rivers were sampled for *P. texanus*. Preliminary results from morphological comparisons suggest that *P. texanus* is present only from the Comal River sites and that another species, *P. kadiakensis*, is present at the San Marcos sites. *Palaemon kadiakensis* is native to the interior basin of the U.S. but is universally sold through the pet trade. These two species have not previously been known to co-occur. It appears likely that the previously existing populations of *P. texanus* may have decreased due to competition with introduced *P. kadiakensis* and habitat loss as a result of increased human activity in the area. This study serves as a preliminary assessment of the status of *P. texanus*. Due to a high degree of morphological variation, molecular studies are in progress to confirm the species assignment. This information will be useful for systematic and ecological studies as well as address the conservation status of this species.

El camarón de agua dulce *Palaemon texanus* es endémico de los ríos Comal y San Marcos del Acuífero Edwards, en el centro de Texas. Muy poco se ha publicado sobre esta especie desde su descripción original en 1976. Durante la primavera y el verano de 2018, se hicieron recolectas de *P. texanus* en sitios a lo largo de los ríos Comal y San Marcos. Los resultados de las comparaciones morfológicas sugieren que *P. texanus* está presente solo en los sitios del Comal y que otra especie, *P. kadiakensis*, está presente en los sitios de San Marcos. *Palaemon kadiakensis* es originario de la cuenca interior de los Estados Unidos, pero se vende universalmente en el comercio de mascotas. Hasta ahora no se conoce que estas especies coexistan. Parece que las poblaciones existentes de *P. texanus* han

disminuido debido a la competencia con *P. kadiakensis* introducida y la pérdida de hábitat como resultado de la actividad humana. Este estudio es una evaluación preliminar del estado de *P. texanus*. Debido a la alta variación morfológica, se están realizando estudios moleculares para confirmar la asignación de especies. Esta información será útil para estudios sistemáticos y ecológicos, así como para abordar el estado de conservación de esta especie.

**Una prueba de la regla de bergmann en la lagartija mexicana  
ampliamente distribuida *Anolis nebulosus* (Squamata: Dactyloidae) / A  
test of bergmann's rule in the widespread mexican lizard *Anolis  
nebulosus* (Squamata: Dactyloidae)**

*Saúl Hernández-Amparan, Uriel Hernández-Salinas, Celia López-González*

Instituto Politécnico Nacional, Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (CIIDIR) Unidad Durango, Calle Sigma 119 Fraccionamiento 20 de Noviembre II Durango, Durango 34220, México.

[uherndez3@gmail.com](mailto:uherndez3@gmail.com)

Bergmann's rule predicts that larger organisms should be more likely to survive in colder places, although for reptiles, behavior likely plays an important role in thermoregulation. Using a sample of 390 individuals of *Anolis nebulosus* from four localities ranging from a continental island to 2100 m elevation, we tested whether body size followed Bergmann's rule, and if a behavioral trait (choice of perch temperature) was related to temperature regulation. Results showed that the size of the individuals on the island was significantly larger than in mainland localities. We found significant differences among populations in choice of perch temperature (PT). Males used a wider range of PT at high elevations, where perches were colder than their body temperatures. Variation in PT choice and body size was lower for females than for males. Results suggest that for these populations, body size is one of many factors involved in temperature regulation, the particular combination of responses probably contingent on local environmental conditions. The behavioral and physiological plasticity of *A. nebulosus* likely explains the variety of habitats it can occupy.

La regla de Bergmann predice que organismos más grandes tienen mayor probabilidad de sobrevivencia en lugares más fríos. Para reptiles, sin embargo, el comportamiento probablemente juega también un papel importante en la termorregulación. Se examinó una muestra de 390 individuos de *Anolis nebulosus* de cuatro localidades que van desde una isla continental hasta los 2100 m de elevación, para evaluar si el tamaño del cuerpo seguía la regla de Bergmann. También se evaluó si un rasgo de comportamiento (elección de la

temperatura de la percha) estaba relacionado con la termorregulación. El tamaño de los individuos de la isla fue significativamente mayor que en las localidades continentales. Encontramos diferencias significativas entre poblaciones en la elección de la temperatura de la percha (PT). Los machos usaron un intervalo más amplio de PT en altas elevaciones, donde las perchas fueron más frías que sus temperaturas corporales. La variación en la elección de PT y el tamaño corporal fue menor para hembras que para machos. Los resultados sugieren que para estas poblaciones, el tamaño del cuerpo es uno de varios factores involucrados en la regulación de la temperatura; la combinación particular de respuestas probablemente depende de las condiciones ambientales locales. La plasticidad conductual y fisiológica de *A. nebulosus* probablemente explica la variedad de hábitats que puede ocupar.

**Study design investigating the comparative thermal ecology of three sympatric rattlesnakes in the Chihuahuan Desert / Propuesta de estudio para comparar la ecología térmica de tres serpientes de cascabel simpátricas en el Desierto Chihuahuense**

*Joshua J. Mead, Vicente Mata-Silva, Jerry D. Johnson*

Department of Biological Sciences, The University of Texas at El Paso, 500 West University Avenue, El Paso, TX 79968.

[jjmead@miners.utep.edu](mailto:jjmead@miners.utep.edu)

Snakes make excellent model organisms for physiological studies because of their ease of accommodating internally implanted technology. This study will investigate the comparative thermal ecology between sympatric Rock Rattlesnakes (*Crotalus lepidus*), Eastern Black-tailed Rattlesnakes (*C. ornatus*), and the Western Diamond-backed Rattlesnake (*C. atrox*) in the northern Chihuahuan Desert. Research will take place on the Indio Mountains Research Station (IMRS), a 40,000-acre area in Hudspeth County, Texas controlled by The University of Texas at El Paso (UTEP). Individuals of each species will be surgically implanted with Holohil radio-transmitters and Alpha Mach WeePit temperature data loggers to monitor the body temperatures and movements of these individuals. This research will not only give novel insights into the physiology of these species, but also bring new perceptions in conjunction with the previous work done at UTEP and on IMRS. In addition, this research will address the lack of studies reporting community interactions between sympatric vipers.

Las serpientes son excelentes modelos para estudios fisiológicos debido a su facilidad para incorporarles implantes internos. Este estudio investigará la ecología térmica de serpientes



de cascabel simpátricas: Cascabel de las Rocas (*Crotalus lepidus*), Cascabel de Cola Negra del Este (*C. ornatus*) y la Serpiente de Cascabel de Diamante del Oeste (*C. atrox*) en el norte del Desierto Chihuahuense. La investigación se llevará a cabo en la Estación de Investigación Indio Mountains Research Station (IMRS), que tiene un extensión de 40,000 acres en el Condado de Hudspeth, Texas, y es administrada por la Universidad de Texas en El Paso (UTEP). Los individuos de cada especie se implantarán quirúrgicamente con radiotransmisores (Holohil) y registradores de datos de temperatura (Alpha Mach WeePit) para monitorear la temperatura corporal y los movimientos de estos individuos. Esta investigación no solo proporcionará nuevos conocimientos sobre la fisiología de estas especies, sino que también aportará nuevas percepciones en conjunto con estudios realizados anteriormente en UTEP y en IMRS. Adicionalmente, esta investigación abordará la falta de estudios sobre las interacciones de la comunidad entre víboras simpátricas.

**The conservation status of the hog-islands boa (*Boa imperator* Daudin 1803) / El estatus de conservación de la boa de cayos cochinos (*Boa imperator* Daudin 1803)**

Océane Da Cunha<sup>1</sup>, Chad E. Montgomery<sup>2</sup>, Vicente Mata-Silva<sup>1</sup>, Jerry D. Johnson<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Biology, University of Texas El Paso, 500 West University Avenue, El Paso, TX 79968.

<sup>2</sup> Department of Biology, Truman State University, 100 E Normal St, Kirksville, MO 63501.

[odacunha@miners.utep.edu](mailto:odacunha@miners.utep.edu)

The Cayos Cochinos boa, also known as the Hog-Islands boa (*Boa imperator*), is endemic to the two islands of the Cayos Cochinos Archipelago. It is smaller and paler than its mainland conspecific resulting in it commonly being desired for the pet-trade. During the 1980's, boa poaching was the main source of income for Cayos Cochinos inhabitants and an estimated minimum of 5000 boas were removed from the islands. The population size has been reduced considerably and the estimated population of Cayo Cochino Menor represents only approximately 13% of the total harvest estimate. Due to poaching pressure, habitat destruction, growing tourism, and the small area of occupancy, and extent of occurrence, these populations are listed as endangered by the IUCN red list. Currently, although the population seems to be stable, there is still a gap in knowledge concerning several aspects of the life history of the Cayos Cochinos boa, particularly in terms of reproductive biology. Without understanding of the population dynamics, these populations cannot be effectively managed to ensure their future survival.

La boa de Cayos Cochinos, también conocida como Hog-Islands boa (*Boa imperator*), es endémica para las dos islas del Archipiélago de Cayos Cochinos. Es más pequeña y pálida



que sus conespecíficos en tierra firme, lo que resulta en una mayor demanda en el comercio de mascotas. Durante los años 80's la extracción ilegal de boas fue una fuente económica importante para los habitantes de Cayos Cochinos y se estima que 5000 boas fueron extraídas de las islas. El tamaño de la población se ha reducido considerablemente y actualmente la población en Cayo Cochino Menor representa aproximadamente 13% del total extraído. Debido a las presiones de cacería, destrucción del hábitat, aumento de turismo, tamaño reducido de las islas, y área de ocurrencia, estas poblaciones están consideradas como en peligro por la lista roja de la UICN. Actualmente la población parece estable. Sin embargo, todavía hace falta información con relación a varios aspectos de historia de vida de la boa de Cayos Cochinos, particularmente en términos de su biología reproductiva. Sin un conocimiento de la dinámica de la población, estas poblaciones no pueden ser manejadas de forma efectiva para asegurar su supervivencia en el futuro.

### **The application of side-scan sonar to quantify underwater turtle habitat / La aplicación del escáner sonar para cuantificar el hábitat de tortuga subacuática**

*Kameron Voves, Day Ligon*

Department of Biology, Missouri State University, Springfield, MO, 65897.

[voves4@live.missouristate.edu](mailto:voves4@live.missouristate.edu)

The use of recreation grade side-scan sonar units to quantify instream habitat is becoming more widespread in ecological studies due to its low cost, flexibility, time efficiency, and relative accuracy. We applied side-scan sonar to assess habitat suitability of rivers for alligator snapping turtles (*Macrochelys temminckii*). This turtle species prefers a variety of depths and high density of submerged structure. We employed a Humminbird® Helix 10 CHIRP Mega Side Imaging system to capture sonar imagery at five rivers in eastern Oklahoma. Sonar data were used to create bathymetric maps of the study sites and to quantify submerged structure density in the form of small and large woody debris. Sonar-estimated structure density was a more complete method compared to field based structure density estimates. We also found that side-scan sonar could be potentially used to visually identify alligator snapping turtles inhabiting the river. Further ground-truthing to assess the accuracy of both log and turtle identification needs to be conducted to further evaluate the utility of side-scan sonar in alligator snapping turtle habitat quantification.

El uso de unidades del escáner sonar recreativo para cuantificar el hábitat de un arroyo se está generalizando en los estudios ecológicos debido a su bajo costo, flexibilidad, eficiencia de tiempo y precisión relativa. Se aplicó un escáner sonar para evaluar la aptitud del hábitat

para *Macrochelys temminckii*. Esta especie de tortuga prefiere una variedad de profundidades y alta densidad de estructuras sumergidas. Empleamos un sistema de imágenes Mega Side Imaging de Humminbird® Helix 10 CHIRP para capturar imágenes de sonar en cinco ríos en el este de Oklahoma. Los datos de la sonda se utilizaron para crear mapas batimétricos de los sitios de estudio y para cuantificar la densidad de la estructura sumergida en forma de escombros leñosos pequeños y grandes. La densidad de la estructura estimada por el sonar fue un método más completo en comparación con las estimaciones de densidad de la estructura basadas en el campo. También descubrimos que el escáner sonar podría usarse potencialmente para identificar visualmente *M. temminckii* que habitan en el río. Se debe realizar una verificación de terreno adicional para evaluar la precisión de la identificación de la tortuga y el registro para evaluar la utilidad del escáner sonar en la cuantificación del hábitat de *M. temminckii*.

**Influence of the environmental variables on the nests and hatching success of *Caretta caretta* in Cozumel Island, Quintana Roo / Influencia de las variables ambientales sobre los nidos y éxito de eclosión de *Caretta caretta* en Isla Cozumel, Quintana Roo**

*Luis Enrique Sosa Caballero, Fausto R. Méndez-de la Cruz*

Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, A.P. 70-153, C.P. 04510, Coyoacán, México.

[lesc@ciencias.unam.mx](mailto:lesc@ciencias.unam.mx)

The sea turtles are a good model to understand the mechanisms of temperature sexual determination, mainly for the availability of nests and offsprings, as well as the influence of the environmental variables in the sexual determination and hatching success. The goal of this study was to analyze the influence of different environmental variables in the hatching success, its effect in the sexual ratio and the relationship with the characteristics of the beaches in the Cozumel Island. We marked 15 nests of *C. caretta*. The nests were in the middle beach (we sampled 14 of them) and in the upper-beach (one of them were sampled). Inside the nests were registered higher temperatures than 30°C, which means a tendency toward feminization (>90%). Also, only seven nests were successful due to the tropical storm Franklin. The hatchling success was between 73% and 90%. The results indicated that *C. caretta* is a very sensitive species to the alterations in the beaches, that affects the hatching success and the sexual ratio. It is important to continue the monitoring of the nesting to analyze the influence of environmental variables and determine the future changes that face *C. caretta*.

Las tortugas marinas son un buen modelo para comprender los mecanismos de determinación sexual por la temperatura, principalmente por la disponibilidad de nidos y crías, así como la influencia de las variables ambientales en la determinación sexual y el éxito de eclosión. El objetivo de este estudio fue analizar la influencia de diferentes variables ambientales en el éxito de la eclosión, su efecto en la proporción sexual y la relación con las características de las playas en la isla de Cozumel. Marcamos 15 nidos de *C. caretta*. Los nidos estaban en mesoplaya central (se muestrearon 14) y en la supraplaya (se muestreó uno). En el interior de los nidos se registraron temperaturas superiores a 30 ° C, lo que significa una tendencia a la feminización (>90%). Además, solo siete nidos tuvieron éxito debido a la tormenta tropical Franklin. El éxito de cría estuvo entre el 73% y el 90%. Los resultados indicaron que *C. caretta* es una especie muy sensible a las alteraciones en las playas, que afecta el éxito de la eclosión y la proporción sexual. Es importante continuar con el monitoreo de los nidos para analizar la influencia de las variables ambientales y determinar los cambios futuros que enfrentará *C. caretta*.

**Thermal ecology of the thermophilic lizard *callisaurus draconoides* through a latitudinal gradient along the Baja California península, Mexico / Ecología térmica de la lagartija termófila *callisaurus draconoides* en un gradiente latitudinal en la península de Baja California, México**

*Ana Gisel Pérez-Delgadillo*<sup>1,2</sup>, *Rafael Alejandro Lara-Resendiz*, *Jorge H. Valdez-Villavicencio*<sup>4</sup>, *Patricia Galina-Tessaro*<sup>3</sup>, *Fausto Roberto Méndez-de la Cruz*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Herpetología, Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado postal 70515, 04510 Coyoacán, México, CDMX., México.

<sup>2</sup> Posgrado en Ciencias Biológicas, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Apartado postal 70515, 04510 Coyoacán, México, CDMX., México.

<sup>3</sup> Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste, Playa Palo de Santa Rita Sur, C.P. 23096, La Paz, Baja California Sur, México.

<sup>4</sup> Conservación de Fauna del Noroeste, A.C., Ensenada, C.P. 22785, Baja California, México.  
[ana.giselp.15@gmail.com](mailto:ana.giselp.15@gmail.com)

Environmental temperature is a factor that change along the geographic gradients resulting in heterogeneity of thermic resources, which generates differences in physiology and/or behavior on ectotherms populations with widely distribution. Desert lizards need to keep their body temperature close to optimal levels on environments with high temperatures,

therefore behavioral strategies are essential to avoid overheating. The goal of this work was to assess and compare the thermal ecology of three populations of *Callisaurus draconoides* in different ecoregions along the Baja California Peninsula. The body temperature of lizards was recorded at capture, the selected temperature in laboratory and operative temperature with null models on three sites. Thermic efficiency was analyzed with Hertz et al. (1993) and Blouin-Demers and Weatherhead (2001) protocols. The populations were accurate and efficient on thermoregulation in environments when thermal quality was moderate or low. Despite of been located along a geographic gradient, there were no differences on thermal requirements among them. There were differences in thermoregulation strategies due to thermic availability as result of environment conditions, type of habitat characteristics of each region, without latitudinal effect.

La temperatura ambiental es uno de los factores abióticos que cambian a través de gradientes geográficos, resultando en una amplia heterogeneidad en los recursos térmicos que a su vez generan diferencias en fisiológicas y/o de comportamiento en las poblaciones de ectotermos de amplia distribución. Los reptiles de zonas desérticas deben mantener una temperatura corporal óptima, pese a vivir en ambientes térmicamente extremos, por lo que sus estrategias termorreguladoras son esenciales para evitar el sobrecalentamiento corporal. El objetivo fue evaluar y comparar la ecología térmica de tres poblaciones de *Callisaurus draconoides* en diferentes ecorregiones de la península de Baja California. Se registraron las temperaturas corporales de los organismos al momento de su captura, las temperaturas seleccionadas en laboratorio y la temperaturas operativas mediante modelos nulos en las tres localidades. Se analizó la eficiencia térmica mediante el protocolo de Hertz et al. (1993) y Blouin-Demers y Weatherhead (2001). Las poblaciones resultaron ser precisas y eficientes al termorregular en ambientes con baja calidad térmica. A pesar de encontrarse en varias ecorregiones, no se encontraron diferencias en los requerimientos térmicos de las diferentes poblaciones. Sin embargo, hubo diferencias en las estrategias de termorregulación debido a la disponibilidad térmica como resultado de las condiciones ambientales, el tipo de hábitat característico de cada región, sin tener un efecto latitudinal.

**Land use change and vegetation fragmentation in the distribution area of  
Worthen's sparrow (*Spizella wortheni*) / Cambio en los usos de suelo y  
fragmentación en la vegetación en el área de distribución del gorrión  
altiplanero (*Spizella wortheni*)**

*Daniel Mateo Rangel-Reséndez<sup>1</sup>, Antonio Moreno-Talamantes<sup>2</sup>, Irene Ruvalcaba-Ortega<sup>1</sup>, Antonio Moreno-Talamantes<sup>2</sup>, Hidalgo Rodríguez-Vela<sup>1</sup>, Ricardo Canales-del-Castillo<sup>1</sup>, José Ignacio González-Rojas<sup>1</sup>, Antonio*

Guzmán-Velasco<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Laboratorio de Biología de la Conservación y Desarrollo Sustentable, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

<sup>2</sup> Especies, Sociedad y Hábitat A.C., Col. Mirador de la Silla, Guadalupe, Nuevo León, México. [danmateorangel27@gmail.com](mailto:danmateorangel27@gmail.com)

The Worthen's Sparrow (*Spizella wortheni*) is an endangered passerelid endemic to the Chihuahuan Desert ecoregion (DCH), associated with the ecotone of desert scrub (MDM) and grassland. Its range of distribution and population size have been reduced to the east of its original range (southeast DCH) to populations of less than 1000 individuals, attributed to anthropogenic activity. We propose that processes of fragmentation and loss of native vegetation types are minor in areas where the species is distributed (eastern) than in areas where populations have been extirpated (western). We quantify fragmentation and change in land and vegetation uses in 30 years (1986-2016). Much of agriculture is prior to 1986, since for this date, there was 46% in the West and 22% in the East; however, there was an increase of 28% in the west and 14% in the east, mainly affecting the MDM and natural grassland. The dominant landscape processes were dissection and creation, registering increases in the number of fragments of 30%. In conclusion, we find greater disturbance in the west, unlike in the east, where there are signs of an increase in land use, affecting the Worthen's sparrow habitat and increasing its risk of extinction.

El gorrión altiplanero (*Spizella wortheni*) es un paserélido en peligro de extinción y endémico de la ecorregión Desierto Chihuahuense (DCH), asociado al ecotono de matorral desértico micrófilo (MDM) y pastizal. Su rango de distribución y tamaño poblacional se han reducido al oriente de su rango original (sureste DCH) a poblaciones menores de 1000 individuos, atribuido a actividad antropogénica. Planteamos que procesos de fragmentación y pérdida de tipos de vegetación nativa son menores en áreas donde se distribuye la especie (oriental) que en áreas donde las poblaciones han sido extirpadas (occidental). Cuantificamos fragmentación y cambio en los usos de suelo y vegetación en 30 años (1986-2016). Gran parte de la agricultura es previa a 1986, ya que para esta fecha, existía un 46% en occidente y 22% al oriente; sin embargo, se produjo un aumento del 28% en occidente y 14% al oriente, afectando principalmente al MDM y pastizal natural. Los procesos del paisaje dominantes fueron la disección y creación, registrando incrementos en el número de fragmentos del 30%. En conclusión, encontramos mayor disturbio en el occidente, a diferencia del oriente, donde hay indicios de aumento en los usos del suelo, afectando el hábitat del gorrión altiplanero y aumentando su riesgo de extinción.

**Microhabitat factors associated to the worthen's sparrow (*Spizella wortheni*) breeding success in Llano de la Soledad, Galeana, Nuevo Leon, Mexico / Factores del microhábitat asociados al éxito reproductivo del gorrión altiplanero (*Spizella wortheni*) en el Llano de la Soledad, Galeana, Nuevo León, México**

*Andrea Escamilla Trejo, Irene Ruvalcaba Ortega, Ricardo Canales del Castillo, José I. González Rojas, Antonio Guzmán Velasco*

Laboratorio de Biología de la Conservación y Desarrollo Sustentable, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

[aanetrejo@gmail.com](mailto:aanetrejo@gmail.com)

The Worthen's sparrow (*Spizella wortheni*) is an endemic species of the Chihuahuan Desert ecoregion that has undergone a strong population decline and range contraction, which have led him to an imminent danger of extinction. We studied reproductive success and its associated microhabitat factors. We monitored 43 nests in two areas within La Soledad valley, between 13 June and 8 August of 2016. Apparent nest success was eighteen percent, with 23 fledglings. Using a MLE approach to the Mayfield method, we estimated a low success rate of 8.7% (IC95% = 3.8% - 19.6%) for the reproductive period. Four-winged saltbush (*Atriplex canescens*) and tarbush (*Flourensia cernua*) were the most frequently used for nesting (98%). Higher nest shrubs ( $p=0.006$ ) with a greater number of branches ( $p = 0.002$ ), as well as a lower visual concealment of the nest ( $p = 0.064$ ) increases failure risk, based on the Cox proportional hazards model. This suggests shrubs availability and selection are critical for the breeding success of the Worthen's sparrow.

El gorrión altiplanero (*Spizella wortheni*) es una especie endémica del Desierto Chihuahuense que ha sufrido una fuerte reducción poblacional y distribucional que lo ha llevado a un peligro inminente de extinción. A través del presente estudio se analizó su éxito reproductivo y los factores del microhábitat asociados al mismo. Entre el 13 de junio y el 3 de agosto de 2016 se localizaron 43 nidos en dos sitios dentro del Llano de la Soledad, donde sólo 18% resultaron exitosos con 23 volantones. Mediante la aproximación de máxima verosimilitud al método de Mayfield, se obtuvo una baja tasa de éxito de 8.7% (IC95% = 3.8% - 19.6%) para todo el periodo reproductivo. El chamizo (*Atriplex canescens*) y el hojásén (*Flourensia cernua*) fueron las especies más frecuentemente utilizadas (98%). Arbustos soporte más altos ( $p = 0.006$ ), con un mayor número de ramas ( $p = 0.002$ ), así como un porcentaje de ocultamiento visual del nido menor ( $p = 0.064$ )

incrementa el riesgo de fallo, basado en el modelo de riesgo de Cox. Lo anterior sugiere que la disponibilidad y selección de arbustos son críticos para el éxito reproductivo del gorrión altiplanero.

**Winter food niche and habitat use of the loggerhead shrike (*Lanius ludovicianus*) in the GPCA Valle Colombia, Coahuila / Nicho alimenticio y uso de hábitat invernal del alcaudón verdugo (*Lanius ludovicianus*) en el APCP Valle Colombia, Coahuila**

*Liliana Tobar González, Irene Ruvalcaba Ortega, Ricardo Canales del Castillo, Alexander Peña Peniche, José Ángel Canizales Bañuelos*

Laboratorio de Biología de la Conservación y Desarrollo Sustentable, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

[lilianafcb@gmail.com](mailto:lilianafcb@gmail.com)

During the last 50 years the loggerhead shrike have shown a negative population trend in U.S and Canada. In Mexico, little is known about their population status and winter ecology. We aim to determine its dietary niche's composition, breadth (Smith's measure), and inter-annual overlap (Morisita's index) through larders monitoring, as well as its habitat use through vegetation characterization and focal observations throughout four wintering seasons (2015-2019). During all seasons, diet was dominated in frequency by invertebrates, while in terms of biomass, vertebrates were more important. There was a higher overlap between the first and third year (95.4%), than comparing to the second (~66%), when there was a lesser consumption of vertebrate and invertebrate families and a high use of acridids (almost an 80%), which probably is related to prey availability changes related to climatic factors. We observed that shrubs used as larder were taller ( $p < 0.001$ ) and with greater aerial cover ( $p = 0.005$ ) than those available, and hunting is conducted in areas of shorter grasses ( $p = 0.06$ ).

En los últimos 50 años el alcaudón verdugo ha mostrado una tendencia poblacional negativa en E.U. y Canadá. En México se desconoce su estatus y existen pocos estudios sobre su ecología invernal. Determinamos la composición, amplitud (medición de Smith) y el traslape (índice de Morisita) inter-anual de nicho alimenticio a través del monitoreo de alacenas, así como su uso de hábitat con base en la caracterización de vegetación y observación de actividades durante cuatro temporadas invernales (2015-2019). En todas las temporadas, la dieta estuvo dominada en frecuencia por invertebrados, mientras que en términos de biomasa, los vertebrados aportaron más a la dieta. Hubo un alto traslape del



nicho entre el primer y tercer año (95.4%), mientras que respecto al segundo fue menor (~66%), ya que durante ésta hubo una menor frecuencia de consumo de vertebrados y familias de invertebrados y un alto uso de acrídidos (casi un 80%), lo que probablemente esté relacionado con cambios en la disponibilidad de presas dependientes de factores climáticos. Las alacenas se ubicaron en los arbustos más altos ( $p < 0.001$ ) y de mayor cobertura de dosel ( $p = 0.005$ ) que los disponibles al azar y la actividad de caza se realizaron en áreas con una menor altura de pastos ( $p = 0.06$ ).

**Wintering grassland bird and vegetation communities associated to a  
grassland grazing gradient in Valle Colombia, Coahuila, Mexico /  
Comunidades invernales de aves y vegetación asociadas a un gradiente de  
pastoreo en pastizales de Valle Colombia, Coahuila, México**

*Massimo Nigenda Quezada, Irene Ruvalcaba Ortega, Ricardo Canales del Castillo, Eliphaleth Carmona Gómez, José Ignacio González Rojas, Antonio Guzmán Velasco.*

Laboratorio de Biología de la Conservación y Desarrollo Sustentable, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

[biolmassnig@hotmail.com](mailto:biolmassnig@hotmail.com)

Chihuahuan Desert's overwintering grassland bird species have shown the highest decline rates among North American birds. Knowledge on the factors that affect grassland birds richness and diversity during winter is limited. We measured the association among a grazing gradient, vegetation richness and diversity, and richness, diversity (1/D) and evenness (1/D/S) of the wintering bird community. We sampled 63 transects 500 m long each and 315 plots of 1 m<sup>2</sup> stratified on three distance categories: close (0-500 m), intermediate (500-1000 m) and far (1000-1500 m) from the center of the grazing area. Diversity and evenness were higher for the vegetative community at the intermediate distance, whereas bird diversity was the lowest; richness was also the lowest, albeit not significantly, for bird communities at this category. Evenness did not differ between grazing categories for bird communities, nor richness for vegetative communities.

Las aves de pastizal que invernan en el Desierto Chihuahuense presentan los declives más altos en comparación con cualquier otro grupo en Norteamérica. El conocimiento sobre los factores que afectan su riqueza y diversidad durante el periodo invernal son limitados. Evaluamos el gradiente de pastoreo y su asociación con la riqueza y diversidad vegetal y la abundancia, riqueza, diversidad (1/D) y equitatividad (1/D/S) de la comunidad invernal de aves. Realizamos 63 trayectos de 500 m de longitud y 315 parcelas de 1 m<sup>2</sup> distribuidas en



3 categorías: cercano (0-500 m), intermedio (500-1000 m) y lejano (1000-1500 m), desde el centro de las áreas de pastoreo ganadero. La diversidad y equitatividad fueron mayores para la comunidad vegetal a una distancia intermedia del centro, mientras que la diversidad fue la menor para las aves; la riqueza también fue la menor, aunque no de manera significativa, para las aves en esta categoría. La equitatividad no difirió entre categorías para el caso de las aves, ni la riqueza para el caso de la comunidad vegetal.

**An assessment of differential capture success and the interspecific association of the Virginia opossum (*Didelphis virginiana*) and raccoon (*Procyon lotor*) / Una evaluación del éxito de captura diferencial y la asociación interespecífica de la zarigüeya de Virginia (*Didelphis virginiana*) y mapache (*Procyon lotor*)**

Rebecca M. Bingham<sup>1</sup>, Esra Ozdenerol<sup>1</sup>, Michael H. Ferkin<sup>1</sup>, Roger A. Baldwin<sup>2</sup>, Michael L. Kennedy<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Department of Biological Sciences, The University of Memphis, Memphis, TN 38152.

<sup>2</sup> Department of Wildlife, Fish, and Conservation Biology, University of California, Davis, Davis, CA 95616.

[rmbingham@memphis.edu](mailto:rmbingham@memphis.edu)

Interspecific association plays a key role in the occurrence and abundance of animal populations. Yet, the association of many species is poorly understood, especially with distantly related species such as Virginia opossums (*Didelphis virginiana*) and raccoons (*Procyon lotor*), which have broad niche overlap. Because of the need to better understand such species, we assessed the relationship of capture rates of these two species by using live-trap data collected over 6 years of work at the Ames Plantation and Edward J. Meeman Biological Station in western Tennessee. We found that areas with greatest capture success were forested areas associated with deciduous trees for Virginia opossums and coniferous or mixed forests for raccoons. Also, capture success was positively related to less developed areas. Water did not need to be within the area of capture but located close enough for easy access. Overall, interactions between the two species suggested a neutral relationship; the presence of one species did not affect the presence of the other species.

La asociación interespecífica juega un papel clave en la ocurrencia y abundancia de las poblaciones animales. Sin embargo, la asociación de muchas especies es mal entendida, especialmente con especies lejanamente emparentados como las zarigüeyas de Virginia (*Didelphis virginiana*) y los mapaches (*Procyon lotor*), que tienen amplia superposición de

nicho. Debido a la necesidad de comprender mejor estas especies, evaluamos la relación de las tasas de captura de estas dos especies mediante el uso de datos “live-trap” recogidos durante 6 años de trabajo en Ames Plantation y Edward J. Meeman Biological Station en el oeste de Tennessee. Se encontró que las áreas con mayor éxito de captura fueron áreas boscosas asociadas con árboles caducifolios de zarigüeyas de Virginia y bosques de coníferas o mixtos para mapaches. También, el éxito de captura fue positivamente relacionado con zonas menos desarrolladas. El agua no necesita estar presente dentro del área de captura, pero es preciso que se encuentre lo suficientemente cerca para tener fácil acceso. En general, las interacciones entre las dos especies sugieren una relación neutral; la presencia de una especie no afectó a la presencia de la otra.

**Parasitic load in *Canis latrans* feces from the Natural Protected Area  
Médanos de Samalayuca, Mexico / Carga parasitaria en heces de *Canis  
latrans* del Área Natural Protegida Médanos de Samalayuca, México**

*José Gaspar Petters-Cabrera<sup>1</sup>, Cuauhciuahtl Vital-García<sup>1</sup>, Lilian Batista-Cirne<sup>2</sup>,  
Ana Bertha Gatica-Colima<sup>1</sup>, Jesús Manuel Martínez-Calderas<sup>1</sup>, Nadia Cristina  
Abarca-De Hoyos<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Programa de Maestría en Ciencia Animal. Departamento de Ciencias Veterinarias, Instituto de Ciencias Biomédicas, Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Anillo envolvente y Estocolmo s/n, Zona PRONAF, 32310, Juárez, Chih. / México.

<sup>2</sup> Facultad de Medicina Veterinária, Centro de Ensino Superior de Valença, CESVA, FAA, R. Srg. Vitor Hugo, 161-Fatima, Valença, 276000-000 Rio de Janeiro/ Brasil.

[gasparpy@hotmail.com](mailto:gasparpy@hotmail.com)

Most parasites considered risky for animal's health are found in the digestive tract. There are specialized techniques in detection of this from feces, called coproparasitoscopic. Evaluation of the parasitic load helps us to evaluate the infection degree of some parasites in feces, the aim of this research was to determine the parasitic load present in feces of coyotes of the NPA Médanos de Samalayuca. Coyote feces were collected between November and December 2018. Median Parasite Intensity was estimated using egg count by gram in McMaster chambers, the simple flotation technique for prevalence and stool culture for genus determination. Of the 20 samples collected, the highest load corresponds to 4200 epg of *Ancylostoma* sp., and the lowest to 100 epg *Strongyloides* sp., median parasitic intensity was 1640 epg *Ancylostoma* sp., 916 epg *Strongyloides* sp., 420 epg *Toxocara* sp., 100 epg *Taenia* sp., the prevalence of parasites was 40% *Ancylostoma* sp., 25 % *Strongyloides* sp., 20% *Toxocara* sp., 10% *Cystoisospora* sp., and 5% *Taenia* sp.

La mayoría de los parásitos que son considerados riesgosos para la salud de los animales se

encuentran en tracto digestivo. Existen técnicas especializadas en la detección de estos a partir de heces, denominadas coproparasitoscópicas. La evaluación de la carga parasitaria nos ayuda a evaluar el grado de infección de algunos parásitos en heces, el objetivo de esta investigación fue determinar la carga parasitaria presente en heces de coyotes del ANP Médanos de Samalayuca. Heces de coyotes fueron colectadas entre Noviembre y Diciembre del 2018. La intensidad parasitaria media en heces fue estimada mediante el conteo de huevos por gramos (hpg) en cámaras de McMaster, la técnica de la flotación simple para prevalencia y cultivo de heces para la determinación del género. De las 20 muestras colectadas, la carga más alta corresponde a 4200 hpg *Ancylostoma* sp., y la más baja 100 hpg *Strongyliodes* sp., la intensidad parasitaria media fue 1640 hpg *Ancylostoma* sp., 916 hpg *Strongyliodes* sp., 420 hpg *Toxocara* sp., 100 hpg *Taenia* sp., la prevalencia de parásitos fue 40% *Ancylostoma* sp., 25% *Strongyliodes* sp., 20% *Toxocara* sp., 10% *Cystoisospora* sp., y 5 % *Taenia* sp.

### **Winter prevalence of intestinal protozoaries in faeces of *Canis latrans* in Samalayuca, Mexico / Prevalencia invernal de protozoarios intestinales en excretas de *Canis latrans* de Samalayuca, México**

*Nadia Cristina Abarca-De Hoyos<sup>1</sup>, Martha Patricia Olivas-Sánchez<sup>1</sup>, Cuahucíhuatl Vital-García<sup>1</sup>, Francisco Javier Vázquez-González<sup>2</sup>, Ana Gatica-Colima<sup>1</sup>, Zarhelia Carlo-Rojas<sup>1</sup>, José Gaspar Petters-Cabrera<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Programa de Maestría en Ciencia Animal. Departamento de Ciencias Veterinarias. Instituto de Ciencias Biomédicas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Anillo envolvente y Estocolmo s/n, Zona PRONAF, Juárez, Chihuahua. CP. 32310, México.

<sup>2</sup> Departamento de Ciencias Químico Biológicas. Universidad Autónoma de Ciudad Juárez. Anillo envolvente y Estocolmo s/n, Zona PRONAF, Juárez, Chihuahua. CP. 32310, México.

[nadia\\_abarca@live.com.mx](mailto:nadia_abarca@live.com.mx)

The digestive protozoa in *Canis latrans* (coyote) have been reported in a general way. Intestinal protozoal infections are a risk to wildlife species of the ecosystem, as they can cause various clinical conditions and even death. The coyote, because of its physiological attributes and its ecological role in the Samalayuca desert, serves as an enteroparasites bioaccumulator to which animal species are exposed in the environment. The aim of this research was to categorize and to calculate the winter prevalence of protozoa in faeces of *Canis latrans*. A total of 40 fecal samples were collected during the winter 2018-2019 in the Samalayuca desert. Samples were stored in acetic acid-formalin solution (SAF). They were analyzed by Ritchie's concentration technique and Kinyoun permanent staining. The results showed a winter prevalence of intestinal protozoa of 95%. The prevalence of each protozoan was: 72.5% *Cryptosporidium* sp., 32.5% *Cyclospora* sp., 27.5% *Chilomastix*,

27.5% *Entamoeba* sp., 22.5% *Eimeria* sp., 15% *Sarcocystis* sp., 15% *Balantidium* sp., 10% *Cystoisospora* sp., 7.5% *Blastocystis* sp., 7.5% *Iodamoeba* sp., 5% *Giardia* sp. y 5% *Retortamonas* sp. The results show evidence of parasitism in the coyote, which provides an outlook of the infection potential by intestinal protozoa in wildlife present in Samalayuca.

Los protozoarios digestivos en *Canis latrans* (coyote) han sido estudiados de manera general. Las infecciones por protozoarios intestinales constituyen un riesgo para animales silvestres en el ecosistema, pues pueden causar diversos cuadros clínicos e incluso la muerte. El coyote por sus atributos fisiológicos y su rol ecológico en el desierto de Samalayuca, funge como bioacumulador de enteroparásitos a los que se exponen especies animales en el medio. El objetivo de ésta investigación fue categorizar y calcular la prevalencia de protozoarios intestinales en excretas. Se colectaron un total de 40 muestras durante el invierno 2018-2019 en el desierto de Samalayuca. Las muestras se conservaron en solución acético formolada (SAF). Se analizaron por técnica de concentración de Ritchie y tinción permanente Kinyoun. Los resultados obtenidos mostraron una prevalencia de protozoarios intestinales del 95%. La prevalencia de cada protozoario fue: 72.5% *Cryptosporidium* sp., 32.5% *Cyclospora* sp., 27.5% *Chilomastix*, 27.5% *Entamoeba* sp., 22.5% *Eimeria* sp., 15% *Sarcocystis* sp., 15% *Balantidium* sp., 10% *Cystoisospora* sp., 7.5% *Blastocystis* sp., 7.5% *Iodamoeba* sp., 5% *Giardia* sp. y 5% *Retortamonas* sp. Los resultados muestran evidencia de que existe parasitismo en el coyote, y brinda un panorama del potencial de infección por protozoarios intestinales en la fauna silvestre de Samalayuca.

**Areas of conservation of *Alouatta palliata* to contribute to the restoration of the ecosystem in the Municipality of Acayucan, Veracruz / Áreas de conservación de *Alouatta palliata* para contribuir con el reestablecimiento del ecosistema en el Municipio de Acayucan, Veracruz**

*Elizabeth Góngora-Landeros*<sup>1</sup>, *Cynthia Elizalde Arellano*<sup>2</sup>, *Felipe Omar Tapia Silva*<sup>3</sup>, *Ludger Brenner*<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup> Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Miguel Hidalgo, Santo Tomás, Código Postal 11340, Ciudad de México, México. <sup>2</sup>Departamento de Zoología. Instituto Politécnico Nacional.

<sup>2</sup> Departamento de Zoología. Instituto Politécnico Nacional. Escuela Nacional de Ciencias Biológicas. Prolongación de Carpio y Plan de Ayala s/n, Miguel Hidalgo, Santo Tomás, Código Postal 11340, Ciudad de México.

<sup>3</sup> Departamento de Hidrobiología. Universidad Autónoma Metropolitana, Avenida San Rafael Atlixco 186, Leyes de Reforma Primera sección, Código Postal 09340, Ciudad de México, México.

<sup>4</sup> Departamento de Sociología. Universidad Autónoma Metropolitana, Avenida San Rafael Atlixco 186, Leyes de Reforma Primera sección, Código Postal 09340, Ciudad de México, México. [eli.gon.lan@gmail.com](mailto:eli.gon.lan@gmail.com)

The protection of mantle howler monkeys *Alouatta palliata* is crucial as they maintain the functioning of tropical ecosystems. Due to the fragmentation of evergreen high forests by anthropogenic activities, this species is threatened with extinction in several areas in southeastern Mexico. Therefore, howler monkeys are protected by law since 2010 (see NOM-059-SEMARNAT-2010). The objective of this study is to identify forested areas with troops of *Alouatta palliata* in Acayucan (Veracruz) in order to localize areas relevant for their long-term conservation. We walked 5 to 20 km per day from 6:00 a.m. to 7:00 p.m. for 48 days from July 2017 to August 2018. The troops were located through acoustic records, excreta, bitten fruits, broken branches, warning of tenants and also georeferenced with GPS and satellite images. Location maps and vegetation fragments were prepared after fieldwork. We localized 22 troops, 150 individuals in 22 fragments of vegetation, in 10 localities in the southeast of the municipality of Acayucan (Veracruz), covering an area of 217.6 ha. These isolated fragments lack primate corridors. As a result, conservation of howler monkeys in that area faces severe challenges. It turned out necessary to establish connections between forested fragments to foster ecosystem recovery.

La importancia de los monos aulladores de manto *Alouatta palliata* es que mantienen el óptimo funcionamiento de los ecosistemas. Debido a la fragmentación de las selvas altas perennifolias por actividades antropogénicas se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010, por ello la especie es prioritaria para su conservación. El objetivo de este estudio es identificar las áreas de vegetación con tropas de *Alouatta palliata* en Acayucan, Veracruz para la supervivencia de la especie. Se recorrieron de 5 a 20 km/día de 6:00 a 19:00h, por 48 días en el periodo de julio de 2017 a agosto de 2018. Se localizaron las tropas mediante registros acústicos, excretas, frutos mordidos, ramas quebradas, aviso de locatarios y se georreferenciaron con GPS e imágenes satelitales. Se elaboraron mapas de ubicación y fragmentos de vegetación. Se encontraron 22 tropas, 150 individuos en 22 fragmentos de vegetación, en 10 localidades en el sureste de Acayucan, Veracruz abarcando un área de 217.6 ha. Dichos fragmentos están aislados y no hay corredores para los primates, por lo que las tropas están en riesgo de desaparecer. Es necesario conservarlos e implementar conexiones entre fragmentos para la supervivencia de *A. palliata* para intentar reestablecer el ecosistema.

## **Vulnerability to natural disturbance among bat functional groups in the Mexican Pacific Coast / Vulnerabilidad al disturbio natural entre grupos funcionales de murciélagos en la Costa del Pacífico, México**

Luz María Sil-Berra<sup>1,2</sup>, Cornelio Sánchez-Hernández<sup>1</sup>, María de Lourdes Romero-Almaraz<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Departamento de Zoología, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, A. P. 70-153, Ciudad de México, 04510, México.

<sup>2</sup> Posgrado en Ciencias Biológicas, Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, A. P. 70-153, Ciudad de México, 04510, México.

<sup>3</sup> Escuinapa No. 92 bis. Col. Pedregal de Santo Domingo, C.P. 04369, México, Ciudad de México.

[luz\\_sil\\_berra@hotmail.com](mailto:luz_sil_berra@hotmail.com)

Bats are sensitive to modification of habitat, but their responses are related with functional and life-history traits. We analyzed the changes in abundance among functional groups and the relation abundance-body mass among these groups after hurricane Patricia (category 4), in Jalisco, Mexico. We captured bats with mist-nets in nine sites within three localities during 18 nights, before and after the hurricane, including primary and secondary forest, and farming areas. 487 bats of 17 species were captured. The abundance of sanguivores, nectarivores, and those with intermediate mobility decreased. While frugivore-omnivore bats and the ones with high mobility increased. Differences among functional groups were higher in more disturbed sites. The response-body mass relation was positive for no preference foragers in general, understory foragers in the most conserved locality, the assemblage in the most disturbed locality, and the assemblage in farming areas, regardless their habitat preference. In contrast, for no-preference foragers in farming areas, it was negative. Abundance of *Glossophaga soricina* decreased and for *Artibeus* sp. increased more than expected. Bat responses to disturbances depend on functional group and habitat characteristics, being more distinct among functional groups in more disturbed habitats.

Los murciélagos son sensibles a la modificación del hábitat, pero sus respuestas están relacionadas con las características funcionales y de historia de vida. Se analizaron los cambios en abundancia entre grupos funcionales y la relación abundancia-masa corporal en estos grupos después del huracán Patricia (categoría 4), en Jalisco, México. Los murciélagos se capturaron con redes de niebla en tres localidades, durante 18 noches antes y después del huracán, incluyendo selva primaria y secundaria, y áreas agrícolas. Se capturaron 487 individuos de 17 especies. La abundancia de murciélagos hematófagos, nectarívoros y con movilidad intermedia disminuyó, mientras que la de los frugívoros-omnívoros y con movilidad alta se incrementó. Las diferencias entre grupos funcionales fueron mayores en los sitios más degradados. La relación entre la respuesta y la masa corporal fue positiva para los forrajeadores sin preferencia, para los forrajeadores del

sotobosque en la localidad más conservada, el ensamble en la localidad más degradada y el ensamble de áreas agrícolas, independientemente de la preferencia de hábitat. En cambio, fue negativa para los forrajeadores sin preferencia en áreas agrícolas. La abundancia de *Glossophaga soricina* disminuyó y la de *Artibeus* sp. aumentó más de lo esperado. Las respuestas al disturbio dependen del grupo funcional y de las características del hábitat, siendo más distintas entre grupos funcionales en ambientes más degradados.

## **Monitoring large mammals of Chihuahuan Desert montane chaparral in far west Texas / Monitoreo de mamíferos grandes en un chaparral del Desierto Chihuahuense en el extremo oeste de Texas**

*Katheryn A. Vega, Jerry Johnson*

Department of Biology. University of Texas at El Paso 500 W University Ave, El Paso, TX 79968.

[kamartinez8@miners.utep.edu](mailto:kamartinez8@miners.utep.edu)

Indio Mountains Research Station (IMRS), located in the Chihuahuan Desert of Trans-Pecos, Texas, is home to both large invasive and native mammals. Biotic surveys help monitor species using the region, aid in conservation decisions, and help update land management strategies. Well documented distresses on large mammals are driven by urban sprawl, hunting, and overall global changes due to human intervention. *Ammotragus lervia*, an exotic species, is in need of population control due to its destructive grazing habits, competition with natives, and by causing damage to soil profiles. Mammal presence and absence data and vegetation surveys on IMRS, will help us determine ecological health of the habitats and identify where wildlife and land management need attention. We hypothesized that all sites would contain primarily populations of herbivores, and lack felines. Camera traps were utilized in five different sites, including *Quercus* and *Juniperus* lined arroyos and more xeric canyons on IMRS from June 2017-present. The memory cards were examined every 3-4 weeks. Observations thus far indicated that *Vulpes macrotis* and *Canis latrans* are the main predators of *A. lervia* and *O. hemionus* within the sites.

Indio Mountains Research Station (IMRS), ubicada en el Desierto Chihuahuense de Trans-Pecos, Texas, alberga especies de mamíferos nativos y exóticos. El muestreo de recursos bióticos ayuda a monitorear especies presentes en esta región, y apoya la toma de decisiones, permitiendo la actualización de estrategias de conservación. Perturbaciones a los grandes mamíferos son inducidas por asentamientos urbanos, caza, y cambios globales generados por actividades humanas. *Ammotragus lervia*, una especie exótica, necesita ser controlada debido a sus hábitos destructivos de forrajeo, competencia con especies nativas, y por su efecto negativo en los suelos. Datos de presencia y ausencia de mamíferos y



muestreos de vegetación en IMRS ayudarán a determinar el estado actual de los hábitats, e identificar las áreas que necesitan más atención. Propusimos la hipótesis que todos los sitios presentarían principalmente poblaciones de herbívoros, y una ausencia de felinos. Se utilizaron cámaras trampas en cinco sitios incluyendo arroyos con *Quercus* y *Juniperus* y cañones con vegetación xerófila en IMRS de junio de 2017 al presente. Las tarjetas de memoria fueron examinadas cada tres o cuatro semanas. Hasta el momento las observaciones indicaron que *Vulpes macrotis* y *Canis latrans* son los principales depredadores de *A. lervia* y *Odocoileus hemionus* en los sitios.

### **Implementation of the ludic structure for the design of table games with environmental themes for Chihuahua, Mexico / Implementación de la estructura lúdica para el diseño de juegos de mesa con temáticas ambientales para Chihuahua, México**

*Yared Alin Ruiz-Castro<sup>1</sup>, Sandra Rodríguez-Piñeros<sup>1</sup>, César Sotelo Gutiérrez<sup>2</sup>, Gilberto Aquino De los Ríos<sup>1</sup>, Leonor Cortes Palacios<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Facultad de Zootecnia y Ecología, Periférico Francisco R. Almada Km. 1, C.P. 31453. Chih., México. Universidad Autónoma de Chihuahua.

<sup>2</sup> Facultad de Filosofía y Letras, Rúa de las Humanidades S/N, Ciudad Universitaria C.P. 31203. Chih., México. Universidad Autónoma de Chihuahua.

[yaredalin44@gmail.com](mailto:yaredalin44@gmail.com)

In order to promote environmental education in the schools of Chihuahua, 6 board games for students in basic education are presented. First, 379 surveys were made to elementary students in the city of Chihuahua, in order to know their perceptions and characterize them; the results directly contribute to the adaptation, design and contents, some of which are: recognition of endemic species, care of the environment, etc. Subsequently, the design of the board game was made based on a play structure for defining game mechanics, these are the rules; dynamics, are the interactions with the rules; aesthetics, are the emotions; for visual desing, pixton was used as a graphic tool, in addition, unpublished characters were created in digital format, using the kryta design program using a drawing tablet (wacom). The names and themes of the Board game are: 1. Snakes and ladders, care of the water; 2. Trash, separation of garbage; 3. Where is OCO?, the carbon cycle; 4. Exploring Chihuahua (unpublished), fauna, flora and ethnic groups; 5. Puzzles and 6. Memorama of the ethnic groups. The final prototypes will undergo a pilot validation test with middle school students in the city of Chihuahua.



Para fomentar la educación ambiental en las escuelas de Chihuahua; se presentan seis juegos de mesa para estudiantes en educación básica. Empezando se realizaron 379 encuestas a estudiantes de primaria en la ciudad de Chihuahua, con el fin de conocer sus percepciones y caracterizarlos; los resultados contribuyen directamente en la adaptación, diseño y contenidos, alguno de los cuales son: reconocimiento de especies endémicas, cuidado del medio ambiente, etc. Posteriormente, el diseño de los juegos de mesa se realizó con base a una estructura lúdica para definir: las mecánicas, que son las reglas; dinámicas, son las interacciones con las reglas; estética, son las emociones; para el diseño gráfico se utilizó pixton, además, se crearon personajes inéditos en formato digital, empleando el programa de diseño kryta en conjunto con una tablet de dibujo (wacom). Los nombres y temáticas de los juego de mesa son: 1. Serpientes y escaleras, cuidado del agua; 2. Basura, separación de basura; 3. ¿Dónde ésta OCO?, el ciclo del carbono; 4. Explorando Chihuahua (Inédito), fauna, flora y Etnias; 5. Rompecabezas y 6. Memorama de Etnias. Los prototipos finales se someterán a una prueba piloto de validación con estudiantes de educación básica en la ciudad de Chihuahua.

## **Climatic characterization of the mexican species of the genus *Dipodomys* / Caracterización climática de las especies mexicanas del género *Dipodomys***

*Sandra Miguel Santiago*<sup>1</sup>, *Claudia Ballesteros-Barrera*<sup>1</sup>, *Pedro Santiago Ramírez Barrios*<sup>1</sup>, *Edgar Yafhed Martínez Hernández*<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Departamento de Biología, Universidad Autónoma Metropolitana-Unidad Iztapalapa.

<sup>2</sup>Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica, Instituto de Biología, UNAM. Universidad Nacional Autónoma de México.

[sandramiguelsantiago1@gmail.com](mailto:sandramiguelsantiago1@gmail.com)

Different factors and elements in Mexico create a high climatic variety. Climate is one of the important components for species distribution. The genus *Dipodomys* is endemic to America, with morphological and physiological adaptations for arid, dry climates, distributed in the deserts of Canada, semi-arid regions in western North America, and the dry regions north of Oaxaca. Mexico harbors 10 out of the 20 species of this genus. This work proposes a climatic classification with Mexican species as indicators making use of Ecological Niche Models (ENM) and the Koeppen classification. Geographic data were compiled from literature, online databases, biological collections and data from the Worldclim portal (Hijmans et al.2005). ENM's were built using the MaxEnt algorithm 3.4.1 (Phillips et al., 2009). The ecological space for each species was characterized. Obtaining a classification of three categories: 1. Warm climate (Tma> 22°C) with *D. compactus*, from the dunes of the coast of Tamaulipas 2. Semi-warm climate (Tma 18°C-22°C): *D. deserti*,

*D. gravipes*, *D. merriami*, and *D. simulans*, these last three presents in Baja California Peninsula and *D. nelsoni* sharing areas of the Mexican highlands with *D. merriami* and 3. Dry climates (Tma 12°C-18°C): *D. ordii*, *D. spectabilis* that share zones of the North Altiplano, *D. ornatus* and *D. phillipsii* sister species that do not have a geographical shared space. This climate classification shows distinctive species with affinity within a regional scale. This regionalization demonstrates that the zones that can not be distinguished on a current climatic scale present distinctions in specific, visualizing three types of desert.

Diferentes factores y elementos en México crean una alta variedad climática. El clima es uno de los componentes importantes para la distribución de las especies. El género *Dipodomys* es endémico de América, con adaptaciones morfológicas y fisiológicas para climas árido-secos, distribuidas en los desiertos fríos de Canadá, regiones semiáridas al oeste de Norte América, y las regiones secas hasta Oaxaca. México conserva 10 de las 20 especies del género. Este trabajo propone una clasificación climática con especies mexicanas como indicadores haciendo uso de Modelos de Nicho Ecológico (MNE) y la clasificación de Koeppen. Se utilizaron datos geográficos de presencia provenientes de literatura, bases de datos en línea, colecciones biológicas y datos ambientales del portal de Worldclim (Hijmans et al.2005). Se construyeron MNE a través del algoritmo MAXENT Ver. 3.4.1 (Phillips et al. 2009). Se caracterizó el espacio ecológico para cada especie. Obteniendo una clasificación de tres categorías: 1. Clima cálido (Tma > 22°C) con *D. compactus*, de las dunas de la costa de Tamaulipas 2. Clima semicálido (Tma 18°C-22°C): *D. deserti*, *D. gravipes*, *D. merriami*, y *D. simulans*, estas tres últimas presentes en la península de Baja California y *D. nelsoni* compartiendo zonas del Altiplano Mexicano con *D. merriami* y 3. Climas secos (Tma 12°C-18°C): *D. ordii* y *D. spectabilis* que comparten zonas del Altiplano Norte, *D. ornatus* y *D. phillipsii* especies hermanas que no comparten un espacio geográfico. Esta clasificación climática muestra especies distintivas con afinidad dentro de una escala regional. Esta regionalización demuestra que zonas que no se pueden distinguir a una escala climática actual presentan distinciones en específico, visualizando tres tipos de desierto.

**Inventory of wild fauna through photo-trapping in the experimental predio "Apantita" in the state of Durango, Mexico / Inventario de fauna silvestre mediante foto-trampeo en el predio experimental "Apantita" en el estado de Durango, México**

Citlalli E. Alemán-Rodríguez<sup>1</sup>, Ulises N. Gutiérrez-Guzmán<sup>2</sup>, Amaury Esquivel-Romo<sup>2</sup>, Edmundo Castellanos-Pérez<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Agricultura y Zootecnia, Universidad Juárez del Estado de Durango.

<sup>2</sup> Facultad de Agricultura y Zootecnia, Universidad Juárez del Estado de Durango. Domicilio Conocido Ejido Venecia, Gómez Palacio, Durango. México.  
[cear-1295@hotmail.com](mailto:cear-1295@hotmail.com)

Bushes cover around 50% of the state of Durango, presenting a high percentage of endemic species. In order to contribute to the conservation of biological richness, it is essential to have current knowledge of its geographical and ecological distribution. A practical tool for monitoring species is the camera-trap, which allows observing populations in their natural behavior. During the months of June-December 2018, eight cameras were installed with attractants for wildlife within the Apantita experimental site, considered as a conservation area excluded for 35 years and with an area of approximately 375 ha, the adjacent areas are used for grazing bovines with anthropogenic pressure on resources. The criteria for the installation of cameras were important points for animal life such as stalls, roads and water points. The obtained data were used for the determination of relative abundance and activity pattern. The species of greater relative importance were coyote, white-tailed deer, mule deer, bobcat, skunk, among others. The area provides animals with the necessary conditions of food and safe shelter as it is a conservation area.

Los matorrales cubren alrededor del 50% del estado de Durango presentando un alto porcentaje de especies endémicas. Con el propósito de contribuir a la conservación de la riqueza biológica es indispensable tener conocimiento actual de su distribución geográfica y ecológica. Una herramienta práctica para el monitoreo de especies son las cámara-trampa las cuales permiten observar a las poblaciones en su desenvolvimiento natural. Durante los meses de junio-diciembre 2018 se instalaron ocho cámaras con atrayentes para fauna silvestre dentro del sitio experimental Apantita, considerado como un área de conservación excluida por 35 años y con una superficie aproximada de 375 ha, las áreas colindantes son utilizadas para el pastoreo de bovinos con presión antrópica sobre los recursos. Los criterios para la instalación de las cámaras fueron puntos de importancia para la vida animal como echaderos, caminos y puntos de agua. Los datos obtenidos fueron utilizados para la determinación de abundancia relativa y patrón de actividad. Las especies de mayor importancia relativa fueron el coyote, venado cola blanca, venado bura, zorrillo caneo, gato montés, entre otros. Lo anterior pone de manifiesto que el área brinda a los animales las condiciones necesarias de alimento y refugio seguro por ser un área de conservación.

**Diet of the neotropical river otter (*Lontra longicaudis annectens* Major 1897) in one portion of the Tilostoc river, Santo Tomas de los Platanos, Estado de Mexico / Dieta de la nutria neotropical (*Lontra longicaudis***

## ***annectens* Major 1897) en una porcion del rio Tilostoc, Santo Tomas de los Plátanos, Estado de México**

*Alejandro Avila Beltran, Cynthia Elizalde Arellano, Juan Carlos Lopez Vidal*

Departamento de Zoología, Laboratorio de Cordados Terrestres, Escuela Nacional De Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional C.P 11340, Ciudad de México, México.  
[alexbiol\\_48@hotmail.com](mailto:alexbiol_48@hotmail.com)

The Neotropical river otter (*Lontra longicaudis annectens*) is consider an opportunistic predator, that focus his feeding efforts on species that have low escape ability, therefore his diet may change depending on his habitat. The objective of this work was to define the diet of the neotropical river otter in the Tilostoc river, Santo Tomas de los Platanos, Estado de Mexico. Six field trips were made during January to October 2018; Three of them were made on dry season and the other three were made on raining season, in each trip a 1km transect was traversed along the river line, meanwhile all scats were collected and kept away in paper bags. Afterwards the scats were dried and scattered manually; the content was separated in: bones, scale, hair, exoeskeleton, vegetative material and others; this ones where identified to the lowest taxonomic level. Frecuency appearance and percentage were determined. Fishes were the main prey (D:59.52%, R: 50%), the Poecilidae (D: 32.82%, R: 30%) family was the most frequent and important in the diet of the otter, crustaceans of the genus *Pseudotelphusa* were also very frequent and important (D:12.21% R: 30%), species of the Order Anura were present but with low frequency (D: 4.57%). Results indicate the existence of 3 prey groups, fishes are the most frecuent in the otter's diet on the study site.

La nutria neotropical (*Lontra longicaudis annectens*) es considerada un depredador oportunista que concentra sus esfuerzos alimentarios en especies con baja habilidad de escape, por lo cual su dieta puede variar de un sitio a otro. El objetivo de este trabajo fue determinar la dieta de la nutria neotropical (*L. longicaudis annectens*) en el río Tilostoc, Santo Tomas de los Plátanos, Estado de México. Se realizaron 6 salidas a campo, 3 en épocas secas y 3 en épocas de lluvia, en cada ocasión se realizó un transecto de 1km a lo largo del río, se recolectaron las excretas y se colocaron en bolsas de papel, se dejaron secar, se disgregaron a mano y se separó su contenido en: huesos, escamas, pelo, exoesqueletos, material vegetal y otros; los cuales se identificaron al menor nivel taxonómico posible. Se obtuvieron las frecuencias de aparición y porcentaje de aparición para cada presa encontrada . Los peces fueron las presas principales encontradas en la dieta de la nutria neotropical, siendo la familia Poecilidae la de mayor frecuencia y porcentaje de aparición , seguido de la familia Cichlidae. También, del grupo de los artrópodos se encontró una gran frecuencia y porcentaje de aparición (E:27.18%, LI: 40%), destacando el género *Pseudotelphusa*, también se encontraron restos de anuros (E: 4.57%), con una menor frecuencia y porcentaje de aparicion. Los resultados indican la presencia de 3

principales grupos de presa, siendo el grupo de los peces el mas frecuente en la dieta de la nutria en la porción estudiada del rio Tilostoc.

## **Evolución / Evolution**

### **Sphaeriid clams display wide ranges and low rates of endemism in aquatic desert ecosystems: exception to a paradigm / Las almejas de Sphaeriidas muestran distribución amplia y bajas tasas de endemismo en un ecosistema de desierto acuático: excepción a un paradigma**

*Steven R. Hein<sup>1</sup>, Daniel A. Trujillo<sup>2</sup>, David J. Berg<sup>3</sup>*

<sup>1</sup>Department of Biology, Miami University, Oxford, OH 45056.

<sup>2</sup>New Mexico Department of Game & Fish, Santa Fe, NM 87507.

<sup>3</sup>Department of Biology, Miami University, Hamilton, OH 45011.

[heinsr@miamioh.edu](mailto:heinsr@miamioh.edu)

Invertebrates inhabiting desert aquatic ecosystems are commonly assumed to have high rates of endemism. Limited dispersal capabilities often restrict aquatic species to isolated springs or rivers. Sphaeriids or fingernail clams are small bivalves found throughout most continents. Many sphaeriids are considered cosmopolitan species, however they may represent species complexes. We tested the hypothesis that sphaeriids found in the Chihuahuan Desert will show limited distributions and high rates of endemism, similar to other aquatic desert invertebrates. Sphaeriids were collected from 12 locations across Texas and New Mexico, United States. The samples were sequenced for four genes. We compared sequences within and between locations and against NCBI's GenBank sequence repository. Each location contained only a single species of sphaeriid, there were no sympatric species found within any location. In all but one location, the species present was identified as one of three cosmopolitan species with 98-100 percent sequence similarity. Our hypothesis was not supported. We found that sphaeriid clams in the Chihuahuan Desert present an exception to the low distribution high endism paradigm of aquatic desert invertebrates. This suggests sphaeriids are able to disperse across landscapes composed of inhospitable matrix separating aquatic habitats.

Los invertebrados dulceacuícolas del desierto se caracterizan por altas tasas de endemismidad. Las capacidades limitadas de dispersión a menudo restringen las especies pequeñas a manantiales o ríos aislados. Las almejas de la familia Sphaeriidae, conocidas

como “almejas uña de dedo”, son pequeños bivalvos ampliamente distribuidos entre los ecosistemas y regiones. Muchos esféridos se consideran especies cosmopolitas, sin embargo, pueden representar complejos de especies. Investigamos las esféridos en el desierto Chihuahuense probando la hipótesis que los esféridos encontrados en el desierto Chihuahuense mostrarán patrones similares a otros invertebrados dulceacuícolas de desiertos, mostrando distribución limitada y endemismo local. Recogimos esféridos de 12 ubicaciones en el oeste de Texas y New Mexico, Estados Unidos. Las ejemplares fueron secuenciadas para cuatro genes. Comparamos las secuencias entre y dentro de las ubicaciones y NCBI GenBank. Cada ubicación contenía solo una única especie de Sphaeriidae, no se encontraron especies simpáticas en de ninguna ubicación. En todas las localidades, excepto una, la especie se identificó como una de las tres especies cosmopolitas por una similitud de secuencia de entre 98 y 100 por ciento. Nuestra hipótesis no fue apoyada. Encontramos que esféridos en el desierto Chihuahuense pueden ser una excepción al paradigma del endemismo de baja distribución de los invertebrados dulceacuícolas del desierto.

**Phylogeography of the black-eared mouse *Peromyscus melanotis***  
**(Rodentia: Cricetidae / Filogeografía del ratón de orejas negras**  
***Peromyscus melanotis* (Rodentia: Cricetidae)**

*Diego F. Garcia-Mendoza*<sup>1,2</sup>, *Gerardo Zúñiga*<sup>2</sup>, *Miguel M. Correa-Ramírez*<sup>1</sup>

<sup>1</sup> CIIDIR Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional, Calle Sigma 119 Fracc. 20 de Noviembre II 34220, Durango, Dgo. México.

<sup>2</sup> Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Prolongación Carpio y Plan de Ayala s/n, Colonia Santo Tomás, 11340, Ciudad de México, México.

[diegofgarciam@gmail.com](mailto:diegofgarciam@gmail.com)

The black-eared mouse *Peromyscus melanotis* is distributed in forests and high mountain meadows of the Neovolcanic axis, Sierra Madre Oriental and Sierra Madre Occidental in Mexico, and with isolated populations in southern Arizona, United States. In a recent study using cranial measurements, the variation of the species throughout its distribution in Mexico was examined to determine if it was consistent with the discontinuities in its distribution. No significant differences were found between the Sierras, but between them and the Neovolcanic Axis. However, the mountain ranges where the species is found are isolated by habitat unfavorable to it. These barriers could promote isolation and differentiation of populations. Using mitochondrial DNA sequences, as well as a set of molecular and phylogenetic methods, in conjunction with a broad sampling of the species throughout its distribution, genetic variation was examined. Habitat discontinuities are

effective barriers to gene flow, *P. melanotis* presented genetic structure that coincides with the limits of isolated mountain ranges.

El ratón *Peromyscus melanotis* se distribuye en bosques y praderas de alta montaña del Eje Neovolcánico, Sierra Madre Oriental y Sierra Madre Occidental en México, y con poblaciones aisladas en el sur de Arizona, Estados Unidos. En un estudio reciente utilizando medidas craneales se examinó la variación de la especie a lo largo de su distribución en México para determinar si era consistente con las discontinuidades en su distribución. No se encontraron diferencias significativas entre las Sierras, pero sí entre éstas y el Eje Neovolcánico. No obstante, las cadenas montañosas donde se encuentra la especie están aisladas por hábitats desfavorables para ésta. Estas barreras podrían promover el aislamiento y la diferenciación de las poblaciones. Utilizando secuencias de ADN mitocondrial, así como un conjunto de métodos moleculares y filogenéticos, en conjunto con un amplio muestreo de la especie en toda su distribución se examinó la variación genética. Las discontinuidades del hábitat son barreras efectivas para el flujo de genes así, *P. melanotis* presentó estructuración genética que coincide con los límites de las cordilleras aisladas.

## **Fisiología / Physiology**

### **Response of two grasses to variables associated with climatic change / Respuesta de dos gramíneas a variables asociadas al cambio climático**

*Obed G. Gutiérrez-Gutiérrez<sup>1</sup>, Alicia Melgoza-Castillo<sup>1</sup>, Ricardo Mata-González<sup>2</sup>,  
Carlos R. Morales-Nieto<sup>1</sup>*

<sup>1</sup> Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua, Periférico Francisco R. Almada Km 1, Zootecnia, 33820 Chihuahua, Chihuahua, México

<sup>2</sup> Department of Animal and Rangeland Sciences, 120 Withycombe Hall, Oregon State University, Corvallis, OR 97331, USA.

[fazobed@gmail.com](mailto:fazobed@gmail.com)

Species selection for restoration should include climatic change (CC) scenarios. The objective of this study was to evaluate germination and establishment on two grasses under different temperature and moisture ranges. The species evaluated were: *Bouteloua dactyloides* (BODA) and *Cynodon dactylon* (CYDA). Temperature ranges used for germination varied from 12 to 36 °C. Moisture levels were simulations of patterns from Chihuahua grassland's (high, medium, low, and very low) under greenhouse conditions.

Data was analyzed with SAS 9.1.3. Germination of BODA was reduced at low and high temperatures, but was not inhibited; CYDA did not germinate at temperatures lower than 17 °C and increased germination at high temperatures. Emergence in both species decreased at low moisture levels ( $p < 0.05$ ). BODA increased root:shoot ratio at low moisture levels; CYDA did not show differences in this variable ( $p > 0.05$ ). BODA germinated in a wide temperature range, and invested in roots under low moisture conditions. CYDA germination increased with an increasing temperature, and moisture levels did not affect root biomass. Those results provide a basis for searching for candidate species for ecosystem restoration under CC.

La selección de especies para restauración debe incluir escenarios de cambio climático (CC). El objetivo fue evaluar la germinación y establecimiento de dos gramíneas bajo diferentes rangos de temperatura y humedad. Las especies evaluadas fueron: *Bouteloua dactyloides* (BODA) y *Cynodon dactylon* (CYDA). Las temperaturas utilizadas en germinación variaron de 12 a 36 °C. Los niveles de humedad fueron simulaciones de patrones de precipitación en pastizales de Chihuahua (alto, moderado, bajo y muy bajo) en condiciones de invernadero. La información fue analizada con el programa SAS 9.1.3. La germinación de BODA a bajas y altas temperaturas se redujo, pero no se inhibió; CYDA no germinó en temperaturas inferiores a 17 °C y temperaturas altas no la redujeron. La emergencia en ambas especies decreció a bajos niveles de humedad ( $p < 0.05$ ). BODA incrementó ( $p < 0.05$ ) la relación raíz:parte aérea con los niveles bajos de humedad; CYDA no tuvo diferencias ( $p > 0.05$ ) en esta variable. BODA germinó en un mayor rango de temperaturas e invierte recursos en raíz al reducirse la humedad. La germinación en CYDA respondió a altas temperaturas y la raíz no se vio afectada por los niveles de humedad. Los resultados dan las bases para seleccionar especies para restauración de ecosistemas ante CC.

## **Morfología / Morphology**

### **Morphological characteristics of fruits of two types of wild chilli (*Capsicum annuum* l. Var. *Glabriusculum*) pre-selected / Características morfológicas de frutos de dos tipos de chile silvestre (*Capsicum annuum* l. Var. *Glabriusculum*) preseleccionado**

*Horacio Villalón-Mendoza<sup>1</sup>, Erika Gabriela Medrano-Cano<sup>1</sup>, Cindy Guadalupe González Camarillo<sup>1</sup>, Rosa Isela Malacara Ramírez<sup>1</sup>, Angélica Judith Ocampo*



Ramos<sup>1</sup>, Fortunato Garza Ocañas<sup>1</sup>, José Guadalupe Martínez Ávalos<sup>2</sup>

<sup>1</sup> Facultad de Ciencias Forestales, Universidad Autónoma de Nuevo León, Carretera Nacional km 145, Cp. 67700, Linares, Nuevo León, México.

<sup>2</sup> Instituto de Ecología Aplicada, Universidad Autónoma de Tamaulipas, Calle División del Golfo No 356 Col. Libertad CP 87019, Cd. Victoria, Tamaulipas, México.

[horacio.villalon@gmail.com](mailto:horacio.villalon@gmail.com)

The wild chilli is most commonly associated to the arborescent, thorny scrub or submontane and to the tropical deciduous forest. It is considered the closest ancestor of domesticated forms, with high levels of diversity and plays a relevant role in the local economy during his time of harvesting. The present work was carried out in the Faculty of Forestry Sciences of the Universidad Autónoma de Nuevo León located in Linares, Nuevo León, Mexico. The objective of this study was to determine the morphological characteristics of two types of wild chilli of the Northeast Mexico (*Capsicum annuum* L. var. *Glarbriusculum*), as part of the strategy of selection of fruits of this species, to form in the medium and long term two varieties based on their ways of fruit, which is one of the main features of its identity for the national and international market. The selected shapes were the type with fruit round and oval. What was made for this job was the selection of 50 chilies for each of the two types, for the determination of this sample size was carried out a pre-sampling and statistical analysis. In laboratory we measured the polar and equatorial diameter to the chilies of the two types, with the help of a digital caliper. Were weighed and counted the seeds of each of the forms or selection factors. After each of the two types of chilis were measured its diameter and thickness of each seed. At the same time, of its fruits by type was measured the total weight of each one, seed weight, weight of the pulp or parchment. Results showed that there is statistical difference in the different types of chili, in the following variables: number of seeds, polar diameter, weight of fruit, seed weight and weight of pulp, meaning oval chili is larger than round. The following variables showed no statistical significance: seed diameter, seed thickness, equatorial diameter, weight of 1000 seeds and seeds per kg.

El chile silvestre se asocia comúnmente al matorral arborescente, espinoso o submontano y a la selva baja caducifolia. Se considera el ancestro más cercano de las formas domesticadas, con niveles altos de diversidad y juega un papel relevante en la economía local durante su época de recolección. El presente trabajo se llevó a cabo en la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Autónoma de Nuevo León ubicada en Linares, Nuevo León, México. El objetivo del estudio fue determinar las características morfológicas de dos tipos silvestres en el noreste de México (*Capsicum annuum* L. var. *Glarbriusculum*), como parte de la estrategia de selección masal de frutos de esta especie, para formar en el mediano y largo plazo, dos variedades con base en la forma de fruto, que

es una de las características principales de su identidad para el mercado nacional e internacional. Las formas seleccionadas fueron el fruto redondo y oval. Para este trabajo se seleccionaron 50 frutos de cada tipo (redondo y oval); para la determinación del tamaño de muestra se llevó a cabo un muestreo y análisis estadístico. En el laboratorio se midió el diámetro polar y ecuatorial a los frutos de cada tipo, con ayuda de un vernier digital. Se pesaron y contaron las semillas de cada forma o factor de selección. Después en cada tipo de chile se midió el diámetro y grosor de semilla. Así mismo, se midió el peso total, peso de las semillas, y peso de la pulpa o pergamino. Los resultados mostraron que hay diferencia estadística en los diferentes tipos de fruto, ya que varía en las siguientes variables evaluadas: el número de semillas, diámetro polar, peso de fruto, peso de semilla y peso de pulpa y esto da como finalidad que el tipo de chile ovalado es más grande que el redondo, no encontrándose diferencias en las variables: diámetro de semilla, grosor de semilla, diámetro ecuatorial, peso de 1000 semillas y semillas por kg.

**Taxonomic identification of prey consumed by *Tyto furcata pratincola* (Strigiformes: Tytonidae) from the study of pellets in Susticacán, Zacatecas, Mexico / Identificación taxonómica de presas consumidas por *Tyto furcata pratincola* (Strigiformes: Tytonidae) a partir del estudio de egagrópilas en Susticacán, Zacatecas, México**

*Fernando Álvarez-Córdova, Rogelio Rosas-Valdez, Carlos Vázquez-Olague.*

Laboratorio de Colecciones Biológicas y Sistemática Molecular, Unidad Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Zacatecas, C.P. 98060. Av. Preparatoria s/n Col. Agronómica II, Zacatecas, Zac, México.

[biofer.alva@gmail.com](mailto:biofer.alva@gmail.com)

Documenting the diet of a predator is a starting point in the study of the predator-prey relationship. The pellets can be used as evidence of different aspects of raptor feeding. The objective of the present study was to identify and analyze the frequency of occurrence of the prey consumed by *T. f. pratincola* in an annual cycle. Pellets were collected every three weeks during September 2015 to September 2016, in a perch site in the municipality of Susticacán, Zacatecas. A total of 245 pellets were collected, of which 185 contained skulls and bone remains. They were recovered 354 skulls of organisms, 341 of mammals (97%) and 13 of birds (3%). They were identified 10 genera of mammals: *Reithrodontomys* (n = 83), *Baiomys* (108), *Sigmodon* (25), *Peromyscus* (14), *Chaetodipus* (69), *Heteromys* (7), *Rattus* (1), *Mus*, (1), *Notiosorex* (31), *Sylvilagus* (2). Winter presented the highest number of prey consumed (n = 151), after Autumn (84), Spring (74) and Summer (32). The statistical analysis (ANOVA) showed that there are no significant differences in the number

of prey consumed per season of the year ( $p < 0.05$ ) and it was found that the diet is determined by the availability and vulnerability of the prey.

Documentar la dieta de un depredador es punto de partida en el estudio de la relación depredador-presa. Las egagrópilas pueden ser empleadas como evidencia de diferentes aspectos de la alimentación de aves rapaces. El objetivo del presente estudio fue identificar y analizar la frecuencia de ocurrencia de las presas consumidas por *T. f. pratincola* en un ciclo anual. Se recolectaron egagrópilas cada tres semanas durante Septiembre 2015 a Septiembre 2016, en un sitio de percha en el municipio de Susticacán, Zacatecas. Un total de 245 egagrópilas fueron recolectadas, de las cuales 185 contenían cráneos y restos óseos. Se recuperaron 354 cráneos de organismos, 341 de mamíferos (97%) y 13 de aves (3%). Se identificaron 10 géneros de mamíferos: *Reithrodontomys* ( $n = 83$ ), *Baiomys* (108), *Sigmodon* (25), *Peromyscus* (14), *Chaetodipus* (69), *Heteromys* (7), *Rattus* (1), *Mus*, (1), *Notiosorex* (31), y *Sylvilagus* (2). En invierno se presentó mayor número de presas consumidas ( $n = 151$ ), seguido de Otoño (84), Primavera (74) y Verano (32). El análisis estadístico (ANOVA) mostró que no existen diferencias significativas en la cantidad de presas consumidas por temporada del año ( $p < 0.05$ ) y se encontró que la dieta está determinada por la disponibilidad y vulnerabilidad de las presas.

## **Sistemática / Systematics**

### **Vascular flora of the Experimental Ranch Teseachi, Chihuahua, Mexico / Flora vascular del Rancho Experimental Teseachi, Chihuahua, México**

*Sebastián Ochoa Rodríguez, José Humberto Vega Mares*

Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua, Periférico Francisco R. Almada Km. 1, 31453, Chihuahua, México

[a291090@uach.mx](mailto:a291090@uach.mx)

The floristic diversity of Mexico has been only estimated, it is still to be known completely. The states with more studies of vascular flora are those located in southern areas of the country, leaving a gap in the north. The state of Chihuahua concentrates a great variety of physiographic factors that make it rich in plant diversity. The complexity of these factors diminishes this knowledge as they are the vast surface (12% of the country), inaccessible places, insecurity and lack of botanists for the work of vegetal taxonomy. The objective of this work is to classify and determine plant diversity through exhaustive botanical collections to determine the biological forms of growth, endemism and conservation status.

For the documentation of the flora, samplings and collections of botanical material were made throughout the study area during June 2017 - November 2018. To determine the endemism and conservation status, it was based on the Official Mexican Standard (NOM-059-SEMARNAT-2010) ) and the Red List of Species (IUCN). The preliminary results allow us to affirm that the floristic richness is integrated by 68 families, 280 genera and 400 species of vascular plants. The most numerous families in genera and species are Asteraceae, Poaceae, Fabaceae.

La diversidad florística de México ha sido apenas estimada, aún falta por conocerse completamente. Los estados con más trabajos de flora vascular son los que están ubicados en zonas del sur del país, dejando un vacío en la zona norte. El estado de Chihuahua concentra una gran variedad de factores fisiográficos que lo hacen rico en diversidad vegetal. La complejidad de estos factores merma este conocimiento como lo son la vasta superficie (12% del país), lugares inaccesibles, inseguridad y falta de botánicos para la labor de taxonomía vegetal. El objetivo del presente trabajo, es clasificar y determinar la diversidad vegetal a través de colectas botánicas exhaustivas para determinar las formas biológicas de crecimiento, endemismos y estatus de conservación. Para la documentación de la flora se realizaron muestreos y colectas de material botánico en toda el área de estudio durante junio 2017 – noviembre 2018. Para determinar el endemismo y estatus de conservación se basó en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-SEMARNAT-2010) y la Lista Roja de Especies (UICN). Los resultados preliminares permiten afirmar que la riqueza florística está integrada por 68 familias, 280 géneros y 400 especies de plantas vasculares. Las familias más numerosas en géneros y especies son Asteraceae, Poaceae, Fabaceae.

### **Fleas of rodents host in the Area de Protección de Flora y Fauna, Cerro del Mohinora, Chihuahua / Pulgas asociadas a roedores en el Área de Protección de Flora y Fauna, Cerro del Mohinora, Chihuahua**

*Roxana Acosta<sup>1</sup>, Flor A. Quiñonez-Cisneros<sup>2</sup>, Angélica A. Torres-Quiñonez<sup>2</sup>, Yomira I. Briceño-Hidalgo<sup>2</sup>, Jesús A. Fernández<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> Museo de Zoología “Alfonso L. Herrera”, Departamento de Biología Evolutiva, Facultad de Ciencias, Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Apdo. Postal 70-399, 04510 Ciudad de México, México.

<sup>2</sup> Departamento de Recursos Naturales, Facultad de Zootecnia y Ecología, Universidad Autónoma de Chihuahua, Periférico Francisco R. Almada Km. 1, 31453, Chihuahua, México.

[roxana\\_a2003@yahoo.com.mx](mailto:roxana_a2003@yahoo.com.mx)

In Mexico there are areas that have been little studied, because they are located in remote places and / or difficult to access, and this is the case of APFF Cerro del Mohinora which is located in extreme southwestern Chihuahua. It is the highest point in the Sierra Madre Occidental and in northern Mexico (3,300 m above sea level), with isolated alpine and subalpine vegetation, which for thousands of years has formed a Pleistocene refuge. For these reason is interesting to know the flea fauna associated with rodents inhabiting the area. A total of 75 rodent specimens were collected, corresponding to 7 species and 4 genera. Of these, 47 individuals were parasitized by 109 specimens from 8 flea species, 6 genera and 4 families. The most abundant flea was *Plusaetis sibynus* with 80 individuals, while the most parasitized rodent was *Peromyscus melanotis* with 55 fleas from 4 species, however, *P. boylii* was parasitized by 5 species of fleas from the 4 families. New records were also obtained for the country, from two species of fleas, *Hystrichopsylla dippiei truncata* and *H. occidentalis linsdalei* and 5 new records for the state, which increases to 23 species for the state.

En México se reconocen zonas que han sido poco estudiadas, debido a que se localizan en lugares remotos y/o de difícil acceso, este es el caso del APFF Cerro del Mohinora ubicado en el extremo suroeste de Chihuahua. Es el punto más alto en la Sierra Madre Occidental y en el norte del país (3,300 msnm), con vegetación alpina y subalpina aislada que desde hace miles de años forma un refugio pleistocénico. Por ello resulta interesante conocer la fauna de pulgas asociadas a roedores en este sitio. Se colectaron un total de 75 ejemplares de roedores que corresponden a 7 especies y 4 géneros, de estos 47 individuos estuvieron parasitados por 109 ejemplares de 8 especies de pulgas, 6 géneros y 4 familias. La pulga más abundante fue *Plusaetis sibynus* con 80 individuos, y el roedor más parasitado fue *Peromyscus melanotis* con 55 pulgas de 4 especies, sin embargo, *P. boylii* estuvo parasitado por 5 especies de pulgas. También se obtuvieron nuevos registros para el país de dos especies de pulgas, *Hystrichopsylla dippiei truncata* e *H. occidentalis linsdalei* y 5 registros nuevos para el estado, aumentando a 23 el número de pulgas para el estado.

**Ichthyological collection of the Faculty of Biological Sciences, UANL:  
perspectives for the study of the species ecology of the region / Colección  
Ictiológica de la Facultad de Ciencias Biológicas, UANL: perspectivas  
para la ecología de las especies de la región**

*Erick C. Oñate-González, Enrique I. Barco-Alejandro, María Elena García-Ramírez, Alejandro Ovalle-Segovia.*

Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León. Av. Pedro de Alba y

Manuel L. Barragán s/n, Cd. Universitaria, C.P. 66455, San Nicolás de los Garza, Nuevo León, México.

[erick.onategn@uanl.edu.mx](mailto:erick.onategn@uanl.edu.mx)

The Ichthyological Collection of the Faculty of Biological Sciences, Autonomous University of Nuevo Leon, was founded in 1952 by Dr. Salvador Contreras. Currently is one of the Mexican collections with the greatest coverage in the country and it is composed of bony and cartilaginous fish species from fresh, brackish and marine water, collected at different states of Mexico, as well as other 16 countries of North, Central and South America, Europe and Africa, with a total of 883,590 specimens of 139 families, 449 genera, and 1,151 species. The main goal of the Collection is to characterize the ichthyofauna present in the country, offer identification services, as well as the certification of specimens, exchange of material and publications for scientific divulgation, training of personnel, and cooperation agreements, allowing the promotion of ichthyological research in the country. In future years, it is planned to increase the number of species represented in the Collection, as well as the implementation of ecological studies of the species represented in it. The antiquity of the specimens will allow the evaluation of changes in the composition of species between different decades, in order to understand the effect of anthropogenic and environmental factors on the populations of these species.

La Colección Ictiológica de la Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León, fue fundada en 1952 por el Dr. Salvador Contreras. Actualmente es una de las colecciones mexicanas con mayor cobertura en el país y está compuesta de especies de peces óseos y cartilaginosos de agua dulce, salobre y marina, colectadas en diferentes estados de México, así como en otros 16 países de Norte, Centro y Sudamérica, Europa y África, contando con un total de 883,590 ejemplares de 139 familias, 449 géneros y 1,151 especies. El objetivo principal de la Colección es caracterizar la ictiofauna presente en el país, ofrecer servicios de identificación, así como certificación de ejemplares, intercambio de material y publicaciones para divulgación científica, formación de personal, y convenios de cooperación, permitiendo promover la investigación ictiológica en el país. En próximos años se planea incrementar el número de especies representadas en la Colección, así como la implementación de estudios ecológicos de las especies presentes en ella. La antigüedad de los ejemplares resguardados permitirá la evaluación de cambios en la composición de especies entre diferentes décadas, para así entender el efecto de los factores antropogénicos y ambientales sobre las poblaciones de estas especies.

**The mammal collections at Instituto Politécnico Nacional, México: a resource for the future / Las colecciones de mamíferos del Instituto Politécnico Nacional, México: a resource for the future**

*Celia López-González<sup>1</sup>, Cynthia Elizalde-Arellano<sup>2</sup>, Miguel Ángel Briones-Salas<sup>3</sup>, Juan Carlos López-Vidal<sup>2</sup>*

<sup>1</sup> CIIDIR Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional, Calle Sigma 119 Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Dgo. 34220, México.

<sup>2</sup> Laboratorio de Cordados Terrestres, Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional, Carpio y Plan de Ayala s/n, Col. Casco Santo Tomás, 11340, Ciudad de México, México.

<sup>3</sup> CIIDIR Unidad Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional, Hornos 1003, Colonia Noche Buena, Santa Cruz Xoxocotlán, Oaxaca, Oax. 71230, México.

[celialg@prodigy.net.mx](mailto:celialg@prodigy.net.mx)

We summarize the scientific achievements of the Mammal collections at Instituto Politécnico Nacional. The oldest, at Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB) was founded in 1955. CIIDIR Durango (CRD) followed in 1984, and CIIDIR Oaxaca (OAXMA) in 1985. In 2018 they held 61,267 catalogued specimens (43,985, 12,160, and 5,122 respectively). Together they are the largest mammalian repository in Mexico. Individually, ENCB is the second largest in the country. All Mexican terrestrial orders are represented, as well as 145 genera (86%) and 342 species (69%), 107 of which are endemic (62%). All Mexican states are represented; CRD covers mostly the north, ENCB mostly central and southeastern Mexico, and OAXMA the southeast. Their personnel have conducted 91 research projects, and mentored 97 thesis and dissertations; 30 more, from other institutions, used specimens under our care. At least 285 peer-reviewed publications have used specimens deposited in our collections. OAXMA and CRD have tissue collections with over 10,000 samples. All three meet most curatorial standards, but lack some basic ones, which threatens their long-term existence. Our results are the basis to establish a sound institutional policy to ensure that these and other institutional collections are prepared to face the challenges of the XXI century.

Se presentan los logros de las colecciones mastozoológicas del IPN, con el fin de establecer su importancia científica. La primera fue fundada en la ENCB en 1955, seguida por la del CIIDIR Durango en 1984 (CRD) y la del CIIDIR Oaxaca en 1985 (OAXMA). En 2018 contenían 61,267 ejemplares catalogados (43,985, 12,160, 5,122, respectivamente), que en conjunto representan el mayor acervo de mamíferos del país. Individualmente, ENCB es la segunda más grande. Todos los órdenes terrestres mexicanos están incluidos, así como 145 de los 168 géneros (86%) y 342 especies (69%), 107 endémicas (62%). Todos los estados están representados, la cobertura es complementaria, CRD cubriendo la mayor parte del



norte, ENCB el centro y sureste, y OAXMA el sureste. El personal ha participado en 91 proyectos, y dirigido 97 tesis; 30 de otras instituciones utilizaron nuestros ejemplares. Al menos 285 publicaciones arbitradas han usado los acervos. OAXMA y CRD tienen colecciones de tejidos con más de 10,000 muestras catalogadas. Todas cumplen con la mayoría de los estándares internacionales, pero carecen de algunos fundamentales, lo que pone en peligro su continuidad. Estos resultados serán la base para generar una estrategia institucional que permita a sus colecciones enfrentar los retos del siglo XXI.

**The mammal collection at Interdisciplinary Research Center for Integral Regional Development (Ciidir) Durango, Mexico / La colección de mamíferos del Centro Interdisciplinario de Investigación para el Desarrollo Integral Regional (Ciidir) Durango, México**

*Teresa Salas, Celia López-González*

CIIDIR Unidad Durango, Instituto Politécnico Nacional, Calle Sigma 119 Fracc. 20 de Noviembre II, Durango, Dgo. 34220, México.

[teresa.salas@ugto.mx](mailto:teresa.salas@ugto.mx)

The mammal collection of CIIDIR Unidad Durango (CRD) is the second largest in northern Mexico. Since its foundation in 1984 until 2018, 12,159 specimens have been cataloged, belonging to 8 orders, 22 families, and 190 species (38.3% of the Mexican terrestrial mammals). Rodentia, Chiroptera and Carnivora are the orders better represented. Collecting has focused on the least explored regions of the Sierra Madre Occidental and more recently on the mountains of the Northern Plateau, therefore the best represented states are Durango, Chihuahua, Nayarit and Coahuila, although 23 more are represented by smaller collections. Since 2004 tissue samples have been taken from all specimens collected (9,003 samples cataloged), which allows them to be the basis for molecular studies. Forty-one research projects, 49 publications and 11 thesis have resulted from our collections. Besides continuing systematic and biogeographic research, our aim is to make available the information in our collection to the scientific community, by integrating reliable, verifiable data to the international collection databases.

La Colección de mamíferos del CIIDIR Unidad Durango (CRD) es la segunda más grande en el norte de México. Desde su fundación en 1984 hasta 2018 se han catalogado 12,159 ejemplares de 8 órdenes, 22 familias y 190 especies (38.3% de los mamíferos terrestres mexicanos); Rodentia, Chiroptera y Carnivora son los órdenes mejor representados. La colecta se ha enfocado a las regiones menos exploradas de la Sierra Madre Occidental y más recientemente a las áreas montañosas de la Mesa del Norte, por lo que los estados



mejor representados son Durango, Chihuahua Nayarit y Coahuila; otros 23 están representados con colectas menores. Desde 2004 se inició la colecta de tejidos de los ejemplares incorporados, se cuenta con 9,003 muestras catalogadas; lo que le confiere un valor agregado a los ejemplares, que pueden ser la base de estudios de sistemática molecular, entre otros que demanden la utilización de material genético. Asociados a la colección se han desarrollado 41 proyectos de investigación, 49 publicaciones y 11 tesis. A futuro, CRD tiene como objetivo, además de continuar la investigación en sistemática y biogeografía, integrar la información del acervo a las bases de datos internacionales, con el fin de poner a disposición de la comunidad científica un cuerpo de información confiable, utilizable en todo tipo de estudio que demande conocer la diversidad y distribución de los mamíferos de esta región de México.

**Representation of the Mephitidae family in Mexico in the Mammalogy  
Collection of Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N. /  
Representación de la familia Mephitidae en México en la Colección  
Mastozoológica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, I.P.N.**

*Luz María Bautista-Dávila, Cynthia Elizalde-Arellano, Juan Carlos López-Vidal*  
Laboratorio de Cordados Terrestres, Departamento de Zoología, Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, Instituto Politécnico Nacional. Carpio y Plan de Ayala s/n, Casco de Santo Tomás, México CDMX. 11340, México.

[luuzbautista@gmail.com](mailto:luuzbautista@gmail.com)

The taxonomy of skunks has changed recently and as a result also their distribution. In Mexico at the present time there are three genera and eight species, some widely distributed while others are more local. The objective was to investigate the representation of skunks species in the Mammalogy Collection of the Escuela Nacional de Ciencias Biológicas (ENCB), the second largest and most important in the country. We review and verify the taxonomic identity of 83 skunks, made a database with localities where animals were collected and elaborated distribution maps for each species using digital cartography of INEGI, 2018 and the software ArcMap ver 10.4. We have in the ENCB collection 25 *Conepatus leuconotus*, 45 *Mephitis macroura*, 2 *M. mephitis*, 7 *Spilogale gracilis* and 4 *S. angustifrons*. The best represented states were Michoacán with *C. leuconotus* (n=1), *M. macroura* (n=8), *S. angustifrons* (n=1), Jalisco with *C. leuconotus* (n=1) and *M. macroura* (n=9) and Hidalgo with *C. leuconotus* (n=3), *M. macroura* (n=2) and *S. gracilis* (n=1). The present study updated the arrangement of the specimens in the ENCB and specified their presence in 18 of the 32 states of our country.

La taxonomía de los zorrillos se ha modificado recientemente y como resultado de ello también su distribución. En México actualmente existen tres géneros y ocho especies, algunas de amplia distribución, mientras que otras son más locales. El objetivo fue investigar la representación de las especies de zorrillos que se encuentran en la Colección Mastozoológica de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, que es la segunda más grande e importante del país. Se revisaron 83 ejemplares de zorrillos, se verificó su identidad taxonómica, se elaboró una base de datos considerando localidad de colecta y se elaboraron mapas de distribución para cada especie utilizando la cartografía digital de INEGI, 2018 en el software ArcMap ver 10.4. Se encontraron 25 *Conepatus leuconotus*, 45 *Mephitis macroura*, 2 *M. mephitis*, 7 *Spilogale gracilis* y 4 *S. angustrifons*. Los estados mejor representados fueron Michoacán con *C. leuconotus* (n=1), *M. macroura* (n=8), *S. angustrifons* (n=1), Jalisco con *C. leuconotus* (n=1) y *M. macroura* (n=9) e Hidalgo con *C. leuconotus* (n=3), *M. macroura* (n=2) y *S. gracilis* (n=1). Con el presente estudio se actualizó el arreglo de los ejemplares en la ENCB y se especificó su presencia en 18 de los 32 estados de nuestro país.

# SWAN

66va Reunión Anual de la Southwestern Association of Naturalists /  
66th Annual Meeting of the Southwestern Association of Naturalists

Universidad Autónoma de Chihuahua-Chihuahua, México  
11-14 Abril 2019/11-14 April 2019

