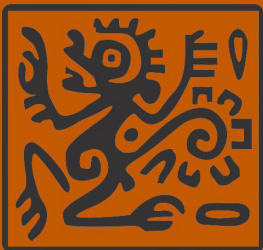


Therya

Volumen 2

Número 1

Abril 2011



www.mastozoologiamexicana.org
AMMAC

La Portada

En esta ocasión la imagen que se incluye en portada corresponde al murciélago pálido del desierto (*Antrozous pallidus*). Especies de amplia distribución en los desiertos de Norte America (Oeste de Estados Unidos hasta la parte norte de México). Murciélago de talla grande que se distingue por sus orejas las cuales son prominentes y de tonalidad pálida, carece de estructuras carnosas en el rostro, presenta glándulas de secreción de olor cercanas a la nariz. Se considera como especie oportunista, aunque se alimentan principalmente de insectos; forman colonias de maternidad y pueden ocupar distintos hábitats para resguardarse. No se considera bajo ninguna categoría de protección por la NOM-059 [Foto tomada por STAC].

Nuestro logo “Ozomatli”

El nombre de “Ozomatli” proviene del náhuatl se refiere al símbolo astrológico del mono en el calendario azteca, así como al dios de la danza y del fuego. Se relaciona con la alegría, la danza, el canto, las habilidades. Al signo decimoprimeros en la cosmogonía mexicana. “Ozomatli” es una representación pictórica de los mono arañas (*Ateles geoffroyi*). La especie de primate de más amplia distribución en México.

“Es habitante de los bosques, sobre todo de los que están por donde sale el sol en Anáhuac. Tiene el dorso pequeño, es barrigudo y su cola, que a veces se enrosca, es larga. Sus manos y sus pies parecen de hombre; también sus uñas. Los Ozomatin gritan y silban y hacen visajes a la gente. Arrojan piedras y palos. Su cara es casi como la de una persona, pero tienen mucho pelo.”

Therya

Volumen 2, número 1

Abril 2011

| | |
|--|----|
| Carta al editor : <i>The International Federation of Mammalogists: What is it and what does it do?</i> | 5 |
| Artículos | |
| Actualización de la lista de los mamíferos de Jalisco, México: implicaciones de los cambios taxonómicos. EDGAR G. GODINEZ, NOÉ GONZÁLEZ-RUIZ Y JOSÉ RAMÍREZ-PULIDO | 7 |
| Extreme population fluctuation in the Northern Pygmy Mouse (<i>Baiomys taylori</i>) in southeastern Texas. ALISA A. ABUZEINEH, NANCY E. MCINTYRE, TYLA S. HOLSOMBACK, CARL W. DICK, AND ROBERT D. OWEN | 37 |
| Genética evolutiva y molecular de la familia Ursidae: una revisión bibliográfica actualizada. LUIS ANTONIO JUÁREZ-CASILLAS Y CORA VARAS | 47 |
| Diet of the endangered Tehuantepec jackrabbit, <i>Lepus flavigularis</i> . CONSUELO LORENZO, ARTURO CARRILLO-REYES, MARICELA GÓMEZ-SÁNCHEZ, AZUCENA VELÁZQUEZ AND EDUARDO ESPINOZA | 67 |
| Sección Especial | |
| Premio "José Ticul Álvarez Solórzano" que otorga la AMMAC a José Ramírez Pulido | 77 |
| <i>In Memoriam: JUAN PATIÑO RODRÍGUEZ</i> | 93 |

fascículo 4

Therya, Año 2, Número 1, enero-abril de 2011, es una publicación cuatrimestral editada por la Asociación Mexicana de Mastozoología A. C., Moneda 14, Colonia Centro, Delegación Cuauhtémoc, C.P. 06060, tel. 612 1238486, www.mastozoologiamexicana.org. Editor responsable Dr. Sergio Ticul Álvarez Castañeda. Reservas de Derechos al Uso Exclusivo No. 04-2009-112812171700-102, ISSN: en trámite. Licitud de Título: en trámite, Licitud de Contenido: en trámite, ambos otorgados por la Comisión Calificadora de Publicaciones y Revistas Ilustradas de la Secretaría de Gobernación. Responsable de la última actualización de este número, Unidad de informática de la Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. Dr. Sergio Ticul Álvarez Castañeda, Mar Bermejo 195, la Paz, Baja California Sur, C. P. 23000, Tel 612 1238484, fecha de la última modificación 30 agosto 2010.

Las opiniones expresadas por los autores no necesariamente reflejan la postura del editor de la publicación. Queda estrictamente prohibida la reproducción total o parcial de los contenidos e imágenes de la publicación sin previa autorización de la Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C.

Therya es una revista electrónica, órgano oficial de la Asociación Mexicana de Mastozoología, Asociación Civil (AMMAC). El objetivo y alcance de **Therya** es ser una revista de circulación internacional dedicada a la publicación de artículos sobre todos los aspectos relacionados con los mamíferos. Se acepta el envío de documentos de investigación (artículos de fondo y notas) cuyo objetivo central sea los mamíferos, así como editoriales, comentarios y revisiones de libros enfocados al estudio de mamíferos

Presentación de manuscritos en línea

Therya utiliza un sistema en línea para el envío de manuscritos y el análisis de los mismos. Para mantener la revisión en tiempo tan breve como sea posible (evitando los retrasos del correo). Los manuscritos serán enviados por correo electrónico therya@cibnor.mx. No es necesario presentar el manuscrito en copia impresa o disco.

En caso de encontrar cualquier dificultad mientras somete su manuscrito en línea, por favor ponerse en contacto con el editor general (sticul@cibnor.mx).

Todos los artículos deberán presentar indicando en una carta si se trata de artículos de fondo, comentarios editoriales, revisiones o notas de investigación.

Idioma: **Therya** imprime artículos en español e inglés. Apreciamos los esfuerzos para asegurarse de corregir el idioma antes de su presentación. Esto mejorará en gran medida la legibilidad del manuscrito si el inglés no es su primer idioma.

Presentación del Manuscrito: La ortografía del inglés puede ser británica o americana, pero debe seguirse constantemente a lo largo del artículo. Dejar márgenes adecuados (2.5 cm de cada lado) en todas las páginas para permitir que los evaluadores incluyan sus observaciones. Se recomienda que todo los artículos sometidos sean enviados en Times New Roman tamaño 12 puntos a doble espacio con alineación a la izquierda. Asegurarse de que un nuevo párrafo pueda ser identificado claramente mediante sangría. Presentar tablas, pies de figuras y figuras en páginas separadas al final del texto. Numerar todas las páginas y líneas del manuscrito consecutivamente.

Las notas de investigación serán artículos de investigación cortos de menos de 1500 palabras y 20 citas bibliográficas. Deberán de incluir un resumen y abstract de menos de 50 palabras.

El nombre del archivo sometido estará formado por el apellido del primer autor, guión bajo y una palabra clave del título (e.i. [Arroyo_tadarida](#), [Lorenzo_flavularis](#), etc.).

La primera página (carátula) deberá contener lo siguiente: Cabeza de ejecución (título acortado, menos de 30 caracteres). Título, autor (es) (nombre (s) con apellidos, afiliación(s) y dirección completa para correspondencia, incluyendo teléfono, fax y dirección de e-mail.

La revista utiliza grados decimales y los punto y seguido deberán de estar separados por dos espacios.

Resumen: Se debe presentar un breve abstract (inglés) y resumen (castellano) de 100 a 250 palabras, en ese orden. Ambos no deben contener abreviaturas no definidas o referencias no especificadas.

Palabras clave: Se deben proporcionar entre 5 y 10 palabras clave, separadas por coma, ordenadas alfabéticamente. De preferencia, no se deben repetir las palabras utilizadas en el título.

Nomenclatura: Se deben usar los nombres taxonómicos correctos de los organismos conformes con las normas internacionales y en cursivas (no subrayados). Las descripciones de taxa nuevos no deberán ser enviadas a menos que se tenga un ejemplar depositado en una colección reconocida y sea designado como tipo.

Gráficas: Todas las fotografías, gráficos y diagramas deberán remitirse como una 'figura' y ellos deben estar numerados consecutivamente (1, 2, etc.). En las gráficas con varias partes, cada una deberá de ser etiquetada con minúsculas (a, b, etc.). Por favor, inserte la barra de escala directamente en las gráficas y evite al máximo colocar las claves dentro de las gráficas, es mejor referirlas a la leyenda de la gráfica. Debe evitarse el texto relativamente pequeño y la gran variación de tamaños en el mismo dentro de las figuras, ya que las gráficas se reducen a menudo en tamaño. Proporcionar una leyenda detallada (sin abreviaturas) a cada figura. Todas las figuras deberán de estar citadas en el texto del artículo de manera consecutiva (Fig. 1, etc.). Coloque las leyendas de las gráficas en el manuscrito en hoja parte y después de las referencias.

Considerar que para el tamaño final de las figuras se deberá ajustar a la caja de impresión de la revista. Es muy importante hacer las pruebas de las líneas y el tamaño del texto en las figuras considerando el tamaño final en la publicación. Las gráficas podrán ser de dos tamaños: a) caja completa, con un ancho obligatorio de 18 cm y hasta 24 cm de largo, y b) media caja, con un ancho obligatorio de 6.6 cm y un largo de 24 cm.

Una vez aceptado el artículo para su publicación, cada una de las gráficas deberá enviarse en un archivo por separado y haber sido elaboradas en programas que permitan la edición del formato, tales como CorelDraw y Excel. Considerar este punto en la elaboración del manuscrito original. Las imágenes deben estar al menos a 300 dpi en color RGB o a 450 en escala de grises. Si las figuras se

pueden editar en algún formato de vector como corel draw o adobe illustrator o exportarlo como EPS

Gráficas a color: **Therya** ofrece opciones para reproducir ilustraciones de color en su artículo.

Tablas: Cada tabla debe estar numerada consecutivamente (1, 2, etc.). Evite el uso de líneas verticales dentro de la tabla y líneas horizontales sólo las necesarias. En las tablas, las notas al pie de página son preferibles a una larga exposición en el encabezado o en el cuerpo de la tabla. Estas notas explicativas, identificadas por letras superíndice, deben colocarse inmediatamente por debajo de la tabla. Proporcione un título (sin abreviaturas) para cada tabla, consulte la tabla en el texto y anote su ubicación aproximada en el margen. Por último, coloque las tablas después de las leyendas de la figura en el manuscrito.

Encabezados de sección: Los encabezados deberán de negritas y centrados, pero no numerados. Los usados son: Introducción, Materiales y métodos, Resultados, Discusión, Conclusiones (único opcional), Agradecimiento y Literatura citada. En Inglés Introduction, Material and methods, Results, Discussion, Conclusions (optional) acknowledge and references.

Apéndices: El material complementario debe ser recogido en un apéndice y colocarlo antes de la sección de referencia. Los apéndices deben estar enumerados con números arábigos.

Agradecimientos: Se agradecerá a personas, agencias financiadoras y organizaciones que hayan ayudado a la realización del trabajo. Se incorporará en un párrafo por separado previo a las referencias.

Referencias: En el texto, una referencia debe escribirse por medio del apellido del autor seguido por la fecha de la referencia entre paréntesis. Cuando existan más de dos autores, sólo debe escribirse el apellido del primer autor, seguido de 'et al.', no en cursivas. En caso de que un autor citado haya tenido dos o más obras publicadas en se mismo año, la referencia, tanto en el texto y en la lista de referencia, debe ser identificado como una letra minúscula 'a' y 'b' después de la fecha para distinguir las obras. Al citar dos o más referencias, éstas deben escribirse en orden cronológico y deben estar separadas por punto y coma. Ejemplos: Winograd (1986), (Winograd 1986a, b), (Winograd 1986; Flores et al. 1988), (Bullen and Bennett 1990). Por favor evite citar tesis, presentaciones en congresos y reportes técnicos. Nombres en Versales con mayúsculas y minúsculas. Las conjunciones (y o and) irán en el idioma que esta escrito el artículo y precedido de una coma. Los nombres científico se escribirán en itálicas. En los libros se pondrá la editorial, la ciudad, el estado y el país de edición. En caso de los Estados Unidos se omite el país. Se pide evitar al máximo la literatura gris. En caso de citarse no usar iniciales, sino poner el nombre completo de las instituciones.

Artículos de revistas: BAKER, R. J. y D. BRADLEY. 2006. Speciation in mammals and the Genetic Species Concept. *Journal of Mammalogy* 87:643–662.

Libros: HALL, R. E. 1981. *The Mammals of North America*. John Wiley and Sons.

Libros editados: WILSON, D. E., y D. M. REEDER (eds.). 2005. *Mammal Species of the World, a Taxonomic and Geographic Reference*, 3rd ed. Johns Hopkins Press, Baltimore.

Capítulos de Libros: WILLIAMS, D. F., H. H. GENOWAYS, y J. K. BRAUN. 1993. Taxonomy and systematics. Pp. 38–197 in *Biology of the Heteromyidae* (Genoways, H. H., y J. H. Brown, eds.). Special publications No. 10, American Society of Mammalogy.

Mammalian Species: BEST, T. L., y H. H. THOMAS. 1991. *Dipodomys insularis*. *Mammalian Species* 374:1–3.

Programas de cómputo: NYLANDER, J. A. A. 2004. MrModeltest v2.2 Program distributed by the author. Evolutionary Biology Center. Uppsala University.

Pruebas de galera: Se enviarán las pruebas de galera al autor de correspondencia. Una vez corregidas las pruebas de galera se deberán de regresar con el manuscrito original, al editor general (por correo electrónico) en no más de tres días.

Separatas: **Therya** al ser una revista electrónica no tendrán separatas. **Therya** no tiene gastos de impresión por página y gráficas de color.

Derechos de autor: Se pedirá a los autores, tras la aceptación de un artículo, el transferir el derecho de autor del artículo a la Sociedad (AMMAC). Esto asegurará la difusión más amplia posible de información bajo leyes de derechos de autor.

Permisos: Es la responsabilidad del autor obtener permiso por escrito para citar material no publicado.

Therya

El objetivo y la intención de Therya es ser una revista científica para la publicación de artículos sobre los mamíferos. Estudios de investigación original, editoriales, artículos de revisión y notas científicas son bienvenidas.

Sergio Ticul Álvarez Castañeda. Editor general. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Mar Bermejo 195. La Paz, Baja California Sur, México 23090.
E-mail: sticul@cibnor.mx.

Juan Pablo Gallo Reynoso. Editor asociado de artículos. Centro de Investigación en Alimentos y Desarrollo. Laboratorio de Ecofisiología. Carretera a Varadero Nacional km 6.6. Col. Las Playitas. Guaymas, Sonora 85480.
E-mail: jpgallo@ciad.mx.

William Z. Lidicker, Jr. Editor asociado de artículos. Museum of Vertebrate Zoology. University of California. Berkeley, CA 94720 USA.
E-mail: wlidicker@berkeley.edu

Consuelo Lorenzo Monterrubio. Editor asociado de artículos. El Colegio de la Frontera Sur. Área Conservación de la Biodiversidad. Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas C.P. 29290.
E-mail: clorenzo@ecosur.mx.

Jesús E. Maldonado. Editor asociado de artículos. Center for Conservation and Evolutionary Genetics. National Zoological Park. National Museum of Natural History. Smithsonian Institution. PO Box 37012 MRC 5503. Washington, DC 20013-7012. E-mail: maldonadoj@si.edu.

Jan Schipper. Editor asociado de artículos. Director, Global Mammal Assessment. IUCN/SSC-CI/CABS Biodiversity Assessment Unit. Center for Applied Biodiversity Science. Conservation International. 2011 Crystal Drive, Ste 500. Arlington, VA 22202, USA. E-mail: jan.schipper@iucn.org.

Gerardo R. Hernández García. Diseño Gráfico y Editorial. Centro de Investigaciones Biológicas del Noroeste. Departamento de Extensión y Divulgación Científica. Mar Bermejo 195. La Paz, Baja California Sur, México 23090. E-mail: ggarcia04@cibnor.mx.

Carta al editor

The International Federation of Mammalogists: What is it and what does it do?

The IFM is a federation of organizations from throughout the world that serves “to promote international cooperation and understanding in the science of mammalogy.” All scientists interested in research on mammals should therefore know about this organization, and support it when opportunities arise. It is there for you and for humanity generally. More specifically, the Federation encourages: 1) international collaboration in efforts for conservation of mammals and their habitats; 2) research on mammals; 3) preservation of mammal collections; 4) the computerization of collection data; 5) exchange of students, data, and specimens; 6) promotion of a stable and evolutionary based nomenclature; 7) issuance of collecting and specimen export permits to scientists; and 8) any other activity that promotes our knowledge and understanding of the Earth’s mammalian fauna.

Perhaps the Federation is best known for its organization of the International Mammalogical Congresses (IMCs). These are held every four years, and have attracted from 600 to almost 2000 attendees. The last one was held in August 2009 in Mendoza, Argentina, and the next is scheduled for August 2013 in Belfast, Northern Ireland. In 1997 the congress was held in Acapulco, Mexico. This series of conferences was founded in 1974 with the first one being held in Moscow, USSR. The congresses were known originally as the International Theriological Congresses (ITCs), and were organized by the Steering Committee for the Section of Mammalogy (Theriology) within the International Union of Biological Sciences (IUBS). The launching of this effort in international cooperation was a major contribution to breaking down the scientific, cultural, and personal communication barriers then prevalent between the Soviet block countries and most of the rest of the world (the “Iron Curtain”). Because of severe travel restrictions in the Soviet block, the only way to get this program started was to have the first congress in Moscow. The second one was in Brno, Czechoslovakia (now the Czech Republic). After that we moved outside of the Iron Curtain, and have already met at least once in all of the world’s inhabited continents. Our “cold war” beginnings meant that the Steering Committee was structured around major political blocks, such as South America or East Europe. Committee representation was based on these large blocks of countries (originally 8, later increased to 11), but there was no workable mechanism specified in our bylaws for how the representatives were to be chosen. As time went on, this arrangement became progressively less and less effective. At the 8th congress in South Africa in 2001, we decided to change the name of the congresses from ITC to IMC.

In 2006 we completely reorganized the ITC Steering Committee to form the Federation that we have currently. Membership is now composed of professional organizations devoted to the science of mammalogy (theriology). We remain under the sponsorship of IUBS. The new organizational structure allows us to do much more than just put on congresses. We now have elected officers, a Board of Directors, 4 standing committees, one ad hoc committee, and a small bank account. The Board consists of representatives from each member society, of which we now have 16. Societies are allowed one representative for each 1000 members. The representative for the Asociación

Mexicana de Mastozoología is Víctor Sánchez-Cordero. The standing committees are: Conservation, Systematic Collections, Nomenclature, and Historian/Archivist. The single ad hoc committee is named Future Directions; it is our “think tank.” Membership on these committees is drawn from the world community of mammalogists. All of this structure assures much better continuity between congresses, and also allows us to keep pursuing our goals continuously. The world’s mammalogists are also much more effectively and democratically represented in this new and improved world body. In the past we have donated funds to provide some support for graduate students to attend the congresses, and we anticipate supporting at least one plenary speaker at future meetings. We hope to be able to do much more.

To learn more about the Federation and its activities, please visit our web site (www.mammalogyinternational.org). Here you will also find contact information for officers, members of the Board of Directors, our webmaster (Ticul Álvarez-Castañeda), and for various mammalogical organizations including some that are not members of the Federation.

William Z. Lidicker, Jr. (President IFM)

Actualización de la lista de los mamíferos de Jalisco, México: implicaciones de los cambios taxonómicos

Edgar G. Godínez¹, Noé González–Ruiz² y José Ramírez–Pulido²

Abstract

Jalisco is one of the states in Mexico that has received more attention by mammalogists and these studies have covered varied topics, one of them are the inventories that have increased our knowledge about states mammal diversity and conservation. After of mammal checklist publications, there have been many taxonomic changes that modify the known inventories of Jalisco. We examined these taxonomic changes and their effect in the richness and composition of species. We recorded 56 taxonomic changes that do not modify notably the richness (1.2 to 3.5%); however, the composition is largely affected (21.7 to 31.7%). The taxonomic changes can modify the inventories in a qualitative and/or quantitative way, and affecting or changing the strategies of use, management and conservation.

Key words: *checklist, inventories, Jalisco, mammals, Mexico, taxonomic changes.*

Resumen

Jalisco es uno de los estados que ha recibido más atención por parte de los investigadores en mamíferos y existen estudios que contemplan variados tópicos, uno de ellos son los inventarios a nivel estatal que han generado conocimiento sobre diversidad y estado de conservación de los mamíferos en la entidad. Posterior a la publicación de estos listados, se ha generado una enorme cantidad de cambios taxonómicos que modifican los inventarios conocidos. Nos dimos a la tarea de examinar estos cambios y su efecto en la riqueza y composición de la mastofauna del estado. Se registraron 56 cambios taxonómicos que no modifican notablemente la riqueza de especies (1.2 a 3.5%); sin embargo, la composición se ve grandemente afectada (21.7 a 31.7%). Por sí solos, los cambios taxonómicos pueden modificar cualitativa y/o cuantitativamente los inventarios y afectar o cambiar sustancialmente las estrategias de aprovechamiento, manejo y conservación.

Palabras clave: *cambios taxonómicos, inventarios, Jalisco, lista, mamíferos, México.*

¹Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, Km 15.5 carretera Guadalajara–Nogales, Zapopan, Jalisco, CP 45110, E-mail: eggodinez@gmail.com (EGG).

²Universidad Autónoma Metropolitana. Unidad Iztapalapa, División de C.B.S., Departamento de Biología. Apartado Postal 55–535, México, D. F., México, CP 09340, E-mail: artilituraus@hotmail.com (NGR), jrp@xanum.uam.mx (JRP)

El estado de Jalisco tiene una alta riqueza biológica y una gran concentración de especies endémicas de mamíferos (Iñiguez y Santana 1993, 2005; Guerrero *et al.* 1995; Guerrero y Cervantes 2003), esto se debe básicamente a su ubicación geográfica en la zona de transición entre la región Neártica y la Neotropical (Iñiguez y Santana 1993, 2005; Guerrero *et al.* 1995) y en su conjunto, por una serie de factores topográficos y climáticos (Guerrero *et al.* 1995). Esta diversidad ha sido estudiada desde el siglo XIX cuando Dugès (1870) y posteriormente Alston (1879-1882) registran seis especies de mamíferos para Jalisco. Posteriormente, Merriam (1892) enlista como nuevas especies a cuatro roedores y dos soricidos, aunque muchos de los nombres no se conservan en la actualidad, este trabajo inicia el estudio formal de los mamíferos de Jalisco. Pocos años después, Allen (1906) hace una lista más extensa donde registra 58 especies, una de ellas descrita en ese trabajo. La cantidad de especies de mamíferos para Jalisco se vio drásticamente incrementada durante la segunda mitad del siglo XX con detallados estudios faunísticos (de La Torre 1955; Watkins *et al.* 1972; Genoways y Jones 1973), descripciones de nuevos taxa para el estado (Russell 1953, 1957; Hooper 1955; Genoways y Choate 1967; Genoways y Jones 1968, 1969a; Genoways 1971) y primeros registros (Twente y Baker 1951; Mitchell 1965; Sánchez-Hernández 1978).

A partir de la década de los 80's la mastofauna de Jalisco recibió atención renovada por parte de los investigadores en mamíferos. Desde entonces, se realizaron numerosas publicaciones que contemplan variados tópicos, como son los estudios que describen la mastofauna local del área de Chamela (López-Forment *et al.* 1971; Ceballos y Miranda 1986), El Tuito (Núñez *et al.* 1981), la presa Cajón de Peña (Ortega 2004), Bahía de Banderas (Salinas y Bourillón 1988) y la costa de Jalisco (Ceballos y Miranda 2000). Otras investigaciones mastozoológicas de Jalisco se han enfocado en el estudio de algunos aspectos puntuales relacionados con la biología de una especie, particularmente biología de poblaciones (González-Pérez *et al.* 1992; Mandujano y Gallina 1992; Ceballos *et al.* 1997; Mandujano 1997; Valtierra-Azotla y García 1998; Stoner *et al.* 2003; Cantú-Salazar *et al.* 2004; Mandujano *et al.* 2004; Zalapa *et al.* 2005). Otros estudios se han enfocado a aspectos ecológicos como el uso y relación con el hábitat (Roberts *et al.* 1997; Sánchez-Rojas *et al.* 1997; Vázquez *et al.* 2000; Stoner *et al.* 2002; Vázquez-Domínguez *et al.* 2002; Díaz-Gallardo *et al.* 2007; Domínguez-Castellanos *et al.* 2007) y hábitos alimentarios (Martínez-Romero y Mandujano 1995; González-Ruiz y Álvarez 1999; Guerrero *et al.* 2000, 2002, 2004; Núñez *et al.* 2000; De Villa-Meza *et al.* 2002; Gaona y Corona-M. 2003). Por último, algunos trabajos relacionados con biogeografía y nuevos registros (López-González *et al.* 1998; Álvarez y González-Ruiz 2001; Ramos-Vizcaíno *et al.* 2007) y sobre morfología (Sánchez-Cordero y Villa-Ramírez 1988; Morales y Engstrom 1989).

Los inventarios a nivel estatal han ampliado el conocimiento sobre diversidad, biogeografía y estado de conservación de los mamíferos en la entidad. Así por ejemplo, Iñiguez y Santana (1993) y Guerrero *et al.* (1995) registran para la entidad 172 especies de mamíferos terrestres. Por su parte, Guerrero y Cervantes (2003) reúnen la información de colecciones de mamíferos tanto nacionales como extranjeras y con base en esto, proporcionan un listado de las especies de mamíferos terrestres de 168 especies y 155

subespecies. Recientemente, Iñiguez y Santana (2005) mencionan que los mamíferos de Jalisco están compuestos por 173 especies terrestres y 28 marinas.

Con todos los estudios e inventarios realizados sobre los mamíferos de Jalisco, un lector exigente juzgará innecesario generar un nuevo documento que recopile la información de los mamíferos de Jalisco. Sin embargo, esta opinión está apartada de la realidad en esta época de cambios, debido a que las nuevas técnicas, métodos de análisis, descubrimientos y extinciones hacen que los inventarios no se mantengan inalterados a través del tiempo, todo lo contrario, estos pueden cambiar (Agapow y Sluys 2005). Es por eso que el presente estudio tiene como objetivos 1) hacer una actualización del listado de los mamíferos nativos del estado de Jalisco y 2) analizar cómo y por qué los inventarios cambian y sus posibles implicaciones.

Material y métodos

La lista actualizada de los mamíferos del estado de Jalisco se integró con la compilación y análisis detallado de la literatura, para esto se consideró únicamente aquellos taxa que tienen por lo menos un registro formalmente documentado para la entidad. Como registro formal nos referimos a aquellas publicaciones que proporcionen un nombre de mamífero que esté asociado por lo menos a una localidad dentro de los límites territoriales del estado de Jalisco. De esta manera, no se consideran las especies exóticas, así como los registros de taxa en publicaciones previas cuya situación en la entidad no está claramente fundamentada.

Con la intención de asegurar la identidad de los taxa presentes en Jalisco y mantener la nomenclatura lo más actualizada posible, se prestó especial atención en las revisiones taxonómicas y aquellas publicaciones que repercuten en la nomenclatura, las que describen nuevos taxa y las que mencionan nuevos registros. Se revisaron y analizaron con especial cuidado las listas previas de los mamíferos de Jalisco (Iñiguez y Santana 1993, 2005; Guerrero *et al.* 1995; Guerrero y Cervantes 2003). También se revisaron las publicaciones que tratan uno o varios grupos taxonómicos en el estado (Allen 1906; de la Torre 1955; Hooper 1955; Jones *et al.* 1970; Watkins *et al.* 1972; Genoways y Jones 1973; Salinas y Bourillón 1988; Vidal 1991; Iñiguez 1993; Godínez 2010), así como las recopilaciones bibliográficas o síntesis taxonómicas que ofrecen, por lo extenso de sus aportaciones, una visión completa de la distribución geográfica, estado taxonómico y nomenclatural de los taxa de Jalisco (Hall 1981; Ramírez-Pulido *et al.* 1982, 1986, 2000; Ramírez-Pulido y Castro-Campillo 1990, 1994; Salinas y Ladrón de Guevara 1993; Vidal *et al.* 1993).

El arreglo de la lista presentada sigue un orden filogenético de acuerdo a Wilson y Reeder (2005). En la nomenclatura y el reconocimiento taxonómico de las subespecies se consideró a Ramírez-Pulido *et al.* (2005). Además, se consideraron los cambios taxonómicos posteriores o que no contemplaron los trabajos mencionados, como sigue:

Gardner (2005) reconoce a *Tlacuatzin canescens sinaloae*, subespecie que históricamente se encuentra en Jalisco, como sinónimo de *T. c. canescens*.

En el caso del género *Tamias* se dividió en *Eutamias*, *Neotamias* y *Tamias* con base a estudios de parásitos y genes mitocondriales (Jameson 1999; Piaggio y Spicer 2001). Se adoptó la propuesta de Helgen *et al.* (2009) donde considera como géneros válidos

a *Notocitellus*, *Ictidomys*, *Otospermophilus* y *Xerospermophilus*, la mayoría de estos aceptados anteriormente como subgéneros de *Spermophilus*. A *Pappogeomys alcorni* se le trata como subespecie de *P. bulleri* (Demastes et al. 2003; Hafner et al. 2009).

Reconocemos a *Cratogeomys gymnurus*, *C. tylorhinus* y *C. zinseri* como sinónimos de la especie politípica *Cratogeomys fumosus* (Hafner et al. 2004). Del complejo *Thomomys bottae-umbrinus* se reconocen siete especies filogenéticas de acuerdo con Álvarez-Castañeda (2010), seis de ellas con distribución en México (*T. anitae*, *T. atrovarius*, *T. bottae*, *T. chihuahuae*, *T. fulvus*, *T. umbrinus*) y sólo *T. umbrinus* se encuentra en Jalisco; para ser congruente con esta propuesta no reconocemos subespecies para ninguna de la especies.

Consideramos a nivel específico a *Oryzomys albiventer* (Carleton y Arroyo-Cabrales 2009) y a *Oryzomys mexicanus* a nivel de especie separada de *Oryzomys couesi* (Hanson et al. 2010).

En lo que respecta al estado de las poblaciones asignadas a *Peromyscus levipes* en el occidente de México (Carleton 1977; Carleton et al. 1982; Houseal et al. 1987; Smith et al. 1989; Guerrero y Cervantes 2003) hay varias evidencias cariotípicas y de genes mitocondriales que indican que *P. levipes* se restringe al oriente de México (Álvarez-Castañeda y González-Ruiz 2009), por lo que es probable que las poblaciones de Jalisco pertenezcan a una especie no descrita (Tiemann-Boege et al. 2000; Bradley et al. 2004; Álvarez-Castañeda y González-Ruiz 2009). Para este caso, se prefirió utilizar el nombre de *Peromyscus* sp. para las poblaciones asignables a *P. levipes* y así evitar confusiones en la nomenclatura del grupo *boylei* en el occidente de México. En los últimos años se ha especulado sobre el nombre que deben llevar las poblaciones de *Sigmodon hispidus* de México (Peppers y Bradley 2000; Peppers et al. 2002; Carroll et al. 2005; Carroll y Bradley 2005; Bradley et al. 2008; Henson y Bradley 2009), pero se decidió retener el nombre de *S. hispidus* con sus respectivas subespecies hasta que se resuelva su situación taxonómica o se les proporcione un nombre apropiado.

De acuerdo a las últimas evidencias moleculares se considera a *Dermanura* como género hermano de *Artibeus* y no subgénero como tradicionalmente se ha considerado (Hooper et al. 2008). Se utiliza el nombre genérico de *Parastrellus* para *Pipistrellus hesperus* (Hooper et al. 2006). Se incorpora el nombre genérico de *Baeodon* en lugar de *Rhogeessa* para *Baeodon alleni* (Hooper y Van Den Bussche 2003). Se aplicó el cambio taxonómico propuesto por McDonough et al. (2008) quienes reconocen a *Eumops ferox* como nombre específico asignado a los murciélagos que pertenecían a *Eumops glaucinus glaucinus*. Se decidió retener la subespecie de *Eptesicus brasiliensis brasiliensis* en lugar de *E. b. andinus* o *E. andinus* debido a que *andinus* es actualmente una especie válida con distribución restringida a Sudamérica (Eger 2008). Se siguió a Tejedor (2006) al reconocer a *Natalus mexicanus* como especie monotípica.

Estamos concientes de cuatro propuestas taxonómicas que se han realizado en los últimos 5 años, pero que no se adoptan en el presente trabajo: 1) Hafner et al. (2007) incorporan a *Liomys* como sinónimo de *Heteromys*, pero es necesario hacer otros estudios con datos independientes y con mayor cantidad de muestras que incluyan todas las especies involucradas (ver también Rogers y González 2010); 2) Simmons (2005) considera a *Myotis carteri* como subespecie de *M. nigricans*; sin embargo, pensamos que la propuesta debe estar sustentada con análisis que la corroboren antes de aceptarla

formalmente; 3) algunos autores consideran a *Artibeus triomylus* a nivel de especie (Guerrero *et al.* 2004; Hooper *et al.* 2008) o como subespecie de *Artibeus jamaicensis* (Larsen *et al.* 2007; Larsen *et al.* 2010), ante la discrepancia de opiniones se prefiere conservarla como subespecie; 4) Baird *et al.* (2008) encuentra que *Rhogeessa gracilis* está estrechamente relacionada con *Baeodon alleni*, es por ello que proponen dos alternativas para su clasificación: regresar a *B. alleni* al género *Rhogeessa* o colocar a *R. gracilis* en el género *Baeodon*. Por la carencia de un estudio que resuelva las relaciones entre estas dos especies se decide retener a *R. gracilis* dentro del género *Rhogeessa*.

Resultados

Un total de 189 especies y 149 subespecies componen la fauna mastozoológica del estado de Jalisco, las cuales quedan comprendidas en 110 géneros, 28 familias y 9 órdenes (Cuadro 1; Anexo 1). Del total de las especies, 65 (34%) son monotípicas y 124(66%) politípicas (Cuadro 1). En relación a los endemismos, diez géneros y 46 especies son endémicas para México y de ellas, ninguna es endémica de Jalisco. Los órdenes que mostraron el mayor número de especies fueron Chiroptera (73 spp) y Rodentia (60 spp) que en su conjunto contienen cerca del 70% del total de especies consideradas para el estado.

Cuadro 1.– Diversidad y composición de los mamíferos de Jalisco, México. Mo=monotípico; Po=politípico.

| Orden | Familias | Géneros | Especies | | Subespecies | Especies Endémicas |
|-----------------|-----------|------------|-----------|------------|-------------|--------------------|
| | | | Mo. | Po. | | |
| Didelphimorphia | 1 | 2 | 0 | 2 | 2 | 1 |
| Cingulata | 1 | 1 | 0 | 1 | 1 | 0 |
| Rodentia | 4 | 28 | 16 | 44 | 67 | 27 |
| Lagomorpha | 1 | 2 | 0 | 5 | 5 | 1 |
| Soricomorpha | 1 | 4 | 8 | 2 | 2 | 8 |
| Chiroptera | 7 | 41 | 26 | 47 | 47 | 8 |
| Carnivora | 6 | 15 | 0 | 19 | 20 | 1 |
| Artiodactyla | 2 | 2 | 0 | 2 | 3 | 0 |
| Cetacea | 5 | 15 | 15 | 2 | 2 | 0 |
| TOTAL | 28 | 110 | 65 | 124 | 149 | 46 |

Los estudios anteriores muestran diferencias importantes en la cantidad y composición de taxa que contiene el estado de Jalisco. Iñiguez y Santana (1993) y posteriormente Guerrero *et al.* (1995) registran 172 especies, y Guerrero y Cervantes (2003) encontraron 168 especies. Dos años después en el estudio de Iñiguez y Santana (2005) mencionan 173 especies terrestres y 28 marinas. En nuestro análisis encontramos 189 especies, lo que implica una diferencia en la cantidad de especies entre el presente estudio y los anteriores de 1.2 a 1.7 puntos porcentuales.

En relación a la protección por parte del Gobierno Mexicano (SEMARNAT 2002) del total de éstas especies, 26 y una subespecie están sujetas a protección especial, 10 se encuentran dentro de la categoría de amenazada y 4 en peligro (Anexo 1). En este sentido, destacan los cetáceos donde todas las especies (17) de Jalisco están sujetas a protección especial, a estos le siguen los órdenes Carnivora con 8 y Chiroptera con 7

especies. En los carnívoros sobresale *Canis lupus* que se encuentra extinta en su entorno natural, y resaltan en los quirópteros *Enchisthenes hartii*, *Cynomops mexicanus*, *Myotis carteri* que están sujetas a protección especial y *Musonycteris harrisoni* en peligro. El resto de los mamíferos le corresponde a los roedores con 6 taxa y los soricomorfos con 4 especies.

Discusión

Las diferencias entre las listas son el punto medular del presente trabajo. En este sentido, se pueden visualizar cinco tipos de factores que marcan una diferencia entre los inventarios de los mamíferos de Jalisco: 1) las fuentes de información, 2) la interpretación de los datos, 3) la permanencia de los registros históricos, 4) los cambios taxonómicos, 5) los nuevos descubrimientos de taxa.

Fuentes de información

Las fuentes de información para los inventarios son diversas, Guerrero *et al.* (1995), Iñiguez y Santana (1993, 2005) incluyen datos de revisiones bibliográficas y la consulta de colecciones científicas, pero algunos taxa los incluyen como registros potenciales basados en los mapas de distribución. Por su parte, Guerrero y Cervantes (2003) incorporan registros de especies recolectadas en Jalisco y depositadas en museos nacionales y del extranjero. La revisión de bases de datos de las colecciones aumenta la cantidad de taxa, pero no se ha confirmado su presencia en el estado. Este es el caso de *Dipodomys spectabilis* y *Sigmodon leucotis* que son incorporados a la mastofauna de Jalisco (Iñiguez y Santana 1993, 2005; Guerrero *et al.* 1995; López–Wilchis y López Jardines 1999); sin embargo, no proporcionan la referencia bibliográfica o localidad de procedencia de los ejemplares de estas especies; por lo que al no encontrar algún dato que verifique su presencia en la entidad, no fueron incluidas en este estudio. En este sentido, otros taxa como *Cratogeomys castanops rubellus*, *Sciurus colliaei colliaei*, *Spermophilus annulatus goldmani*: (= *Notocitellus annulatus goldmani*) y *Perognathus flavus mexicanus* son incluidos por Guerrero y Cervantes (2003), pero aunque su presencia en Jalisco es potencialmente probable no conocemos registros formales. En un caso similar se encuentran *Baiomys taylori taylori*, *Sciurus aureogaster aureogaster*, *Macrotus waterhousii mexicanus*, *Rhogeessa parvula parvula*, *Mustela frenata frenata* (Guerrero y Cervantes 2003), pero su distribución se encuentra alejada de los límites de Jalisco, por lo que no las enlistamos. De igual manera, Segura–Trujillo y Navarro–Pérez (2010) registran a *Glossophaga morenoi* para Jalisco, pero no proporcionan la localidad de colecta u otro dato que permita confirmar la presencia de esta especie en el estado. Similarmente, Iñiguez y Santana (2005) incluyen las especies marinas (28 spp) de acuerdo al trabajo de Aurióles (1993). Sin embargo, la presencia de algunos de estos taxa en el estado es potencial, por lo cual, solo enlistamos las especies de mamíferos marinos que se han reportado formalmente en las costas de la entidad.

Registros históricos

Los registros históricos pueden causar un alto grado de confusión, un ejemplo es el registro visual de *Ateles geoffroyi* que hizo Villa–Ramírez (1958) en la costa sur de Jalisco, que se puede prestar a diferentes interpretaciones, pero hay varias evidencias

que indican que el mono araña no se encuentra actualmente en Jalisco. Por un lado, no se han registrado poblaciones en la costa del Pacífico y existe un amplio hiato geográfico entre el registro de Jalisco y los de la costa de Oaxaca (Goodwin 1969; Ortíz-Martínez y Rico-Gray 2007). No existen registros en colecciones científicas (Guerrero y Cervantes 2003) y no hay confirmación del reporte desde hace más de 50 años.

La distribución histórica o potencial de algunos carnívoros indica que probablemente existieron en Jalisco, este es el caso del oso negro americano, *Ursus americanus* (Leopold 1965; SEMARNAT-INE 1999; Larivière 2001); el cara de viejo o tayra, *Eira barbara* (Hall 1981; Iñiguez y Santana 1993, 2005; Guerrero *et al.* 1995; Presley 2000) y el tejón, *Taxidea taxus* (Long 1972a, b). Sin embargo, en ninguno de los casos anteriores existe algún registro que demuestre la existencia histórica o presente de estas especies en el estado. Por el contrario, en años recientes se han registrado otros carnívoros con poblaciones viables: *Spilogale pygmaea* (Cantú-Salazar *et al.* 2005), *Leopardus pardalis* (de Villa-Meza *et al.* 2002), *Canis latrans* (Hidalgo-Mihart *et al.* 2001, 2006) y *Lynx rufus* (López-González *et al.* 1998).

Otros registros históricos se han mantenido por largo tiempo a pesar de que hay evidencias concretas que indican que esas especies actualmente no se encuentran en la entidad. Este es el caso de *Myotis melanorhinus*, especie que Allen (1890) la registra como *Vespertilio melanorhinus* a partir de 7 especímenes colectados en la Sierra Nevado de Colima, desde ese registro se ha mantenido en varias publicaciones de los mamíferos de Jalisco (Ramírez-Pulido *et al.* 1982, 1986; Iñiguez 1993; Iñiguez y Santana 1993, 2005) aunque lo nombran como *M. leibii*. Sin embargo, en la revisión de Miller y Allen (1928) identifican a éstos mismos especímenes como *M. californicus mexicanus*, identidad que ha sido confirmada por diversos autores (Findley 1960; Genoways y Jones 1969b; Jones *et al.* 1970; Watkins *et al.* 1972; Hall 1981; Holloway y Barclay 2001). Hasta el momento no existe evidencia que *M. melanorhinus* exista en el estado de Jalisco.

Las adiciones a la mastofauna

Las fuentes de información, aunadas a sus posibles interpretaciones, pueden generar cambios importantes en las listas de alguna región determinada; así por ejemplo, con nuestra revisión bibliográfica encontramos taxa que no fueron incluidos en los listados previos. De esta manera se añade a *Glossophaga leachii* que se registra de 16 km NNE Pihuamo, 1066 m (Webster 1993); *Myotis fortidens* (Jones *et al.* 1970; Watkins *et al.* 1972) que es enlistado por Iñiguez y Santana (1993, 2005), pero no por Guerrero y Cervantes (2003); *Peromyscus melanophrys zamorae* de 30 km N La Barca (Ramírez-Pulido *et al.* 2001); *Peromyscus pectoralis collinus* (Schmidly 1972); *Microtus mexicanus neveriae* (Hooper 1955; Hall 1981); *Neotoma mexicana ochracea* cuya localidad tipo es Atemajac (suburbio de Guadalajara), 1200 m (Goldman 1905; Hall 1981); *Nelsonia goldmani cliftoni* (como *Nelsonia neotomodon cliftoni*) de 4 km ENE Jazmín (Genoways y Jones 1968; Hall 1981; Engstrom *et al.* 1992); *Liomys irroratus bulleri* (Genoways 1973) y *Perognathus flavus parviceps* con localidad tipo de 4 mi W, 2 mi S Guadalajara, 5100 ft. (Baker 1954). *Reithrodontomys mexicanus* es enlistada por Iñiguez y Santana (1993, 2005) y Guerrero y Cervantes (2003), aunque desconocemos el origen de este registro y hasta donde tenemos conocimiento esta especie no se había contemplado formalmente para Jalisco, pero nosotros corroboramos la presencia en la entidad por un ejemplar

macho subadulto (Colección Mastozoológica del Centro de Estudios en Zoología, Universidad de Guadalajara No. de catálogo 339), ladera N del Nevado de Colima (2200 m), El Floripondio, San Gabriel, Jalisco (Godinez 2010). Adicional a la mastofauna de Jalisco reportada previamente, hay que aumentar los nuevos taxa que se han descrito en los últimos años: Carraway (2007) con base en los ejemplares anteriormente asignados a *Sorex saussurei saussurei* describe dos nuevos taxa para Jalisco, *Sorex mediopua* con la localidad tipo de 19 km SW de Ciudad Guzmán y *Sorex veraecrucis altoensis* cuya localidad tipo de Volcán de Fuego. Recientemente se describió a *Natalus lanatus* (Tejedor 2005) con especímenes que anteriormente fueron asignados a *Natalus stramineus*. Se integra el lobo gris mexicano, *Canis lupus baileyi* que aunque se había registrado su presencia en el pasado (Iñiguez y Santana 1993, 2005), por lo menos histórica, se confirma con un ejemplar colectado en 10 millas WNW de Matanzas, 2450 m (Servín et al. 2007). En este sentido, se incorpora la familia Otariidae con el taxón *Zalophus californianus* (Aurioles y García 2005). En lo que respecta al orden Cetacea, se incluyen los registros confirmados de *Kogia breviceps* (Salinas 2005), *Stenella coeruleoalba* (Vidal et al. 1993), *Lagenodelphis hosei* (Rice 1998), *Grampus griseus* y *Delphinus delphis* (Salinas y Ladrón de Guevara 1993; Vidal et al. 1993).

Cambios taxonómicos

La mayoría de las diferencias entre los listados de Jalisco y nuestro estudio están dadas por los cambios taxonómicos recientes. Así, históricamente muchos nombres fueron utilizados para designar a ejemplares del occidente de México; sin embargo, con los cambios taxonómicos estos nombres ya no están disponibles para estas poblaciones. Por ejemplo, de acuerdo con Iñiguez y Santana (1993, 2005) *Sorex vagrans* se distribuye en Jalisco; sin embargo, de acuerdo con Carraway (2007) esta especie actualmente no se distribuye en México. Carraway (2007) considera a *Sorex saussurei* como monotípica, además de agregar, a través de un modificación taxonómica a *Sorex veraecrucis*. *Neotoma albigula* se ha enlistado para el estado (Guerrero y Cervantes 2003) y aunque en algún tiempo este nombre fue utilizado para ejemplares de Jalisco, después de la separación de esta especie en *albigula* y *leucodon* (Edwards et al. 2001) sólo la última se encuentra en Jalisco.

Iñiguez y Santana (2005) y Guerrero et al. (1995) enlistan a *Lasiurus ega* y Guerrero y Cervantes (2003) a *L. ega panamensis*; después de la propuesta de taxonómica de Baker et al. (1988) donde separa a *L. xanthinus* de *L. ega*, sólo la primera se distribuye en Jalisco, mientras que *L. ega panamensis* se encuentra en la vertiente del Golfo y sur de México. Asimismo, en estudios anteriores (Iñiguez 1993; Iñiguez y Santana 1993, 2005; Guerrero et al. 1995; Guerrero y Cervantes 2003) reconocen para Jalisco a *Myotis carteri* y *Myotis nigricans*. Pero *M. carteri* fue descrita como una subespecie de *M. nigricans* (LaVal 1973) y poco tiempo después se le dio el estatus de especie (Bogan 1978). En este caso, dependiendo el arreglo taxonómico que se considere, en el occidente de México se puede reconocer a *M. n. carteri* o, en el caso contrario, sólo a *M. carteri* pero no *M. nigricans* que su distribución queda restringida en el sureste y este de México. *Eumops glaucinus* es registrado para Jalisco por Sánchez-Hernández (1978); sin embargo, de acuerdo al cambio taxonómico propuesto por McDonough et al. (2008) esta especie queda restringida a Sudamérica y el nombre que corresponde a los ejemplares de

México es *Eumops ferox*. Un caso muy similar al anterior es el de *Lasiurus blossevillii* que era conocido en México como *L. borealis*. A diferencia de los listados anteriores, en la actualidad se considera a *Artibeus intermedius* como sinónimo de *A. lituratus* (Van Den Bussche *et al.* 1998; Simmons 2005; Hooper *et al.* 2008; Redondo *et al.* 2008).

Implicaciones de los cambios taxonómicos

Todo cambio taxonómico afecta la cantidad de taxa a nivel continental o global; sin embargo, a nivel regional el efecto de los cambios taxonómicos sobre la diversidad pueden ser de dos tipos: los que repercuten en la cantidad de taxa y los que, a pesar que hacen alguna modificación taxonómica, no afectan la cantidad de taxa.

Para el primer caso se puede modificar la cantidad de taxa dentro de cualquier categoría taxonómica. Un ejemplo es el cambio dentro de *Cratogeomys* propuesto por Hafner *et al.* (2004) que fundamenta bien su propuesta al incorporar morfología, cariotipos, genes nucleares y mitocondriales. Antes del cambio taxonómico se conocían para Jalisco 3 especies (*gymnurus*, *tylorhinus* y *zinseri*) y 6 subespecies (*C. g. gymnurus*, *C. g. russelli*, *C. g. tellus*, *C. t. angustirostris*, *C. t. atratus*, *C. t. zodioides*), después del cambio sólo se reconoce 1 especie (*C. fumosus*) y 2 subespecies (*C. f. angustirostris* y *C. f. fumosus*), así la cantidad de especies para Jalisco cambia de 3 a 1 especies y de 6 a 2 subespecies. Otro ejemplo es el del grupo *Oryzomys couesi* (Carleton y Arroyo-Cabrales 2009), donde se eleva a *albiventer* de subespecie a especie y aunque en este cambio particular, el taxón no tiene una consistencia precisa entre la distribución de lo que era la subespecie *O. c. albiventer* con lo que es la especie *O. albiventer*, en términos prácticos para Jalisco, se aumenta una especie pero se resta una subespecie. Para el caso donde no se afecta la cantidad de taxa se encuentra nuevamente *Oryzomys*, considerando el cambio propuesto por Hanson *et al.* (2010) donde dividen a *Oryzomys couesi* en dos especies, *O. mexicanus* y *O. couesi*, la primera se distribuye en la vertiente del Pacífico y la segunda, en la del Golfo. En este caso, aunque en México se reconoce una especie más, a nivel regional en Jalisco aparentemente sólo cambia de nombre la especie de *O. couesi* a *O. mexicanus*, por lo que aquí no se modifica la cantidad de taxa para la entidad.

Como en los ejemplos anteriores, nuestra lista difiere de las últimas publicadas (Guerrero y Cervantes 2003; Iñiguez y Santana 2005) en 56 cambios taxonómicos, 15 a nivel de género, 21 de especie y 20 de subespecie. De estas modificaciones, 15 (7 a nivel de género y 8 de especie) no tienen efecto en la cantidad de especies a nivel estatal. Con estos cambios restamos 9 especies y 18 subespecies, pero también aumentamos 6 géneros, 7 especies y 6 subespecies. A pesar de la gran cantidad de cambios taxonómicos, las diferencias cualitativas entre las listas es de apenas cuatro especies, es decir, sólo existe una diferencia del 1.7% (Fig. 1).

A pesar de que las implicaciones de los cambios taxonómicos en la riqueza de especies son mínimos, los cambios son relevantes en cuanto a la composición taxonómica, donde las diferencias pueden variar de 21.7 a 31.7% (Fig. 1). Es decir, la composición de los inventarios pueden cambiar en alrededor de un cuarto como resultado solamente de los cambios taxonómicos, estos por sí solos pueden tener serias consecuencias en los planes de manejo, aprovechamiento y conservación de los recursos naturales. Por ejemplo, no se aplicaría las mismas estrategias de manejo y/o conservación para las

tuzas del occidente de México, cuando antes se reconocían tres especies endémicas y con áreas de distribución disjuntas (*Cratogeomys gymnurus*, *C. tylorhinus* y *C. zinseri*) y ahora se reconoce sólo una especie (*C. fumosus*), que aunque sigue siendo endémica de México, su distribución es más grande e incluye las mismas poblaciones de las tres especies reconocidas en el pasado.

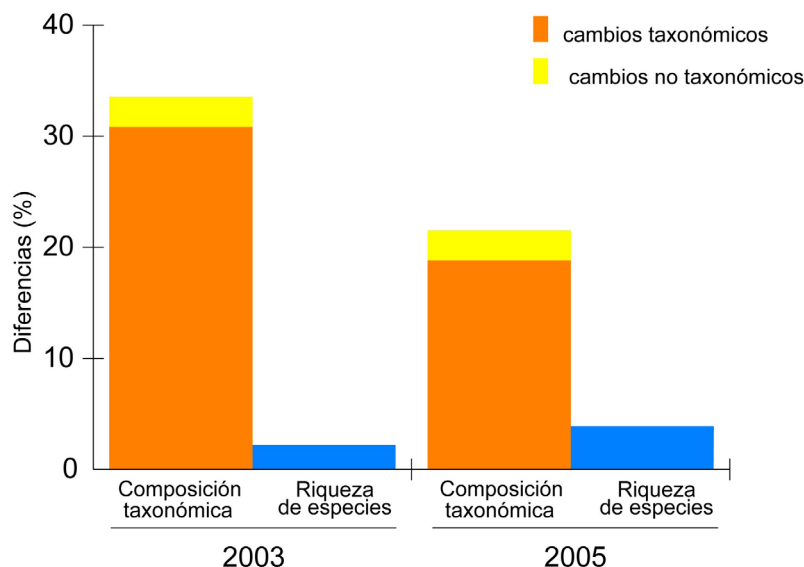


Figura 1.— Diferencias en la composición taxonómica y riqueza de especies entre nuestra lista de los mamíferos de Jalisco y las anteriores de 2003 (Guerrero y Cervantes 2003) y 2005 (Iñiguez y Santana 2005). Las diferencias están dadas en porcentajes.

Las estrategias de aprovechamiento, manejo y conservación a menudo proceden, en primera instancia, recogiendo información para reconocer las especies que se encuentran en una región determinada por medio de los inventarios biológicos. Sin embargo, los cambios taxonómicos ocasionan modificaciones cualitativas y/o cuantitativas en ese inventario y pueden repercutir o afectar sustancialmente tales estrategias.

Agradecimientos

Agradecemos a S. T. Álvarez Castañeda por sus sugerencias. A J. Arroyo Cabrales y dos revisores anónimos por las observaciones y valiosos comentarios que ayudaron en gran medida a mejorar la calidad de este trabajo.

Referencias

- AGAPOW, P.-M., y R. SLUYS. 2005. The reality of taxonomic change. *Trends in Ecology and Evolution* 20:278–280.
- ALLEN, J. A. 1890. Notes on collections of mammals made in central and southern México, by Dr. Audley C. Buller, with descriptions of new species of the genera *Vespertilio*, *Sciurus*, and *Lepus*. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 3:175–194.
- ALLEN, J. A. 1906. Mammals from the states of Sinaloa and Jalisco, México, collected by J. H. Batty during 1904 and 1905. *Bulletin American Museum of Natural History* 22:191–262.
- ALSTON, E. R. 1879–1882. *Biologia Centrali–Americana. Mammalia* (Godman F. D., y O. Salvin, eds.). Taylor and Francis, Red Lion Court, Fleet Street, London.

- ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T. 2010. Phylogenetic structure of the *Thomomys bottae-umbrinus* complex in North America. *Molecular Phylogenetics and Evolution*, 54: 671–679.
- ÁLVAREZ, T., Y N. GONZÁLEZ-RUIZ. 2001. Nuevos registros de *Notiosorex crawfordi* (Insectivora: Soricidae) para México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 84:175–177.
- ÁLVAREZ-CASTAÑEDA, S. T., Y N. GONZÁLEZ-RUIZ. 2009. *Peromyscus levipes* (Rodentia: Cricetidae). *Mammalian Species* 824:1–6.
- AURIOLES, G. D. 1993. Biodiversidad y estado actual de los mamíferos marinos en México. *Revista Mexicana de Historia Natural*, vol. especial 44:397–412.
- AURIOLES, G. D., Y M. C. GARCÍA. 2005. *Zalophus californianus*. Pp. 398–399 in Mamíferos silvestres de México (Ceballos, G., y G. Oliva, eds.). Fondo de Cultura Económica y CONABIO.
- BAIRD, A. B., D. M. HILLS, J. C. PATTON, Y J. W. BICKHAM. 2008. Evolutionary history of the genus *Rhogeessa* (Chiroptera: Vespertilionidae) as revealed by mitochondrial DNA sequences. *Journal of Mammalogy* 89:744–754.
- BAKER, R. H. 1954. The silky pocket mouse (*Perognathus flavus*) of Mexico. University of Kansas Publications, Museum of Natural History 7:339–347.
- BAKER, R. J., J. C. PATTON, H. H. GENOWAYS, Y J. W. BICKHAM. 1988. Genic studies of *Lasiurus* (Chiroptera: Vespertilionidae). *Occasional Papers the Museum Texas Tech University* 117:1–15.
- BOGAN, M. A. 1978. A new species of *Myotis* from the Islas Tres Marias, Nayarit, México with comments on variation in *Myotis nigricans*. *Journal of Mammalogy* 59:519–530.
- BRADLEY, R. D., D. S. CARROLL, M. L. HAYNIE, R. MUÑIZ-MARTÍNEZ, M. J. HAMILTON, Y C. W. KILPATRICK. 2004. A new species of *Peromyscus* from western Mexico. *Journal of Mammalogy* 85:1184–1193.
- BRADLEY, R. D., D. D. HENSON, Y N. D. DURISH. 2008. Re-evaluation of the geographic distribution and phylogeography of the *Sigmodon hispidus* complex based on mitochondrial DNA sequences. *The Southwestern Naturalist* 53:301–310.
- CANTÚ-SALAZAR, L., E. C. FERNÁNDEZ, Y M. G. HIDALGO-MIHART. 2004. Observation of threat behavior by a pygmy skunk (*Spilogale pygmaea*) in Jalisco, México. *Mammalia* 68:57–59.
- CANTÚ-SALAZAR, L., M. G. HIDALGO-MIHART, C. A. LÓPEZ-GONZÁLEZ, Y A. GONZÁLEZ-ROMERO. 2005. Diet and food resource use by the pygmy skunk (*Spilogale pygmaea*) in the tropical dry forest of Chamela, Mexico. *Journal of Zoology* 267:283–289.
- CARLETON, M. D. 1977. Interrelations of populations of *Peromyscus boylii* species group (Rodentia: Muridae) in western Mexico. *Occasional Papers of the Museum of Zoology, University Michigan* 675:1–47.
- CARLETON, M. D., Y J. ARROYO-CABRALES. 2009. Review of the *Oryzomys couesi* complex (Rodentia: Cricetidae: Sigmodontinae) in western Mexico. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 331:93–127.
- CARLETON, M. D., D. E. WILSON, A. L. GARDNER, Y M. A. BOGAN. 1982. Distribution and systematics of *Peromyscus* (Mammalia: Rodentia) from Nayarit, Mexico. *Smithsonian Contributions to Zoology* 352:1–46.
- CARRAWAY, L. N. 2007. Shrews (Eulypotyphla: Sciuridae) of México. *Monographs of the*

Western North American Naturalist 3:1–91.

- CARROLL, D. S., y R. D. BRADLEY. 2005. Systematics of the genus *Sigmodon*: DNA sequences from beta-fibrinogen and cytochrome *b*. The Southwestern Naturalist 50:342–349.
- CARROLL, D. S., L. L. PEPPERS, y R. D. BRADLEY. 2005. Molecular systematics and phylogeography of the *Sigmodon hispidus* species group. Pp. 87–99 in Contribuciones Mastozoológicas en Homenaje a Bernardo Villa (Sánchez-Cordero V., y R. A. Medellín, eds.). Instituto de Biología e Instituto de Ecología, UNAM y CONABIO, México.
- CEBALLOS, G., T. H. FLEMING, C. CHÁVEZ, y J. NASSAR. 1997. Population dynamics of *Leptonycteris curasoae* (Chiroptera: Phyllostomidae) in Jalisco, Mexico. Journal of Mammalogy 78:1220–1230.
- CEBALLOS, G., y A. MIRANDA. 1986. Los Mamíferos de Chamela, Jalisco: manual de campo. Instituto de Biología, UNAM, México, D. F.
- CEBALLOS, G., y A. MIRANDA. 2000. Guía de campo de los mamíferos de la costa de Jalisco, México. Fundación Ecológica de Cuixmala, A. C. y Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Ecología/Instituto de Biología, México, D. F.
- DE LA TORRE, L. 1955. Bats from Guerrero, Jalisco and Oaxaca, México. Fieldiana: Zoology 37:695–728.
- DE VILLA-MEZA, A., E. MARTINEZ MEYER, y C. A. LÓPEZ-GONZÁLEZ. 2002. Ocelot (*Leopardus pardalis*) food habits in a tropical deciduous forest of Jalisco, Mexico. American Midland Naturalist 148:146–154.
- DEMASTES, J. W., A. L. BUTT, M. S. HAFNER, y J. E. LIGHT. 2003. Systematics of a rare species of pocket gopher, *Pappogeomys alcorni*. Journal of Mammalogy 84:753–761.
- DÍAZ-GALLARDO, N., L. I. ÍÑIGUEZ, y E. SANTANA. 2007. Ecología y conservación de la nutria (*Lontra longicaudis*) en la Cuenca Baja del Río Ayuquila, Jalisco. Pp. 165–182 in Tópicos en sistemática, biogeografía, ecología y conservación de mamíferos (Sánchez-Rojas, G., y A. Rojas-Martínez, eds.). Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo.
- DOMÍNGUEZ-CASTELLANOS, Y., F. L. PIMENTEL, y G. CEBALLOS. 2007. Uso de hábitat de roedores arborícolas en la selva seca de la Reserva de la Biósfera Chamela-Cuixmala, Jalisco. Revista Mexicana de Mastozoología 11:21–40.
- DUGÈS, A. 1870. Catálogo de animales vertebrados observados en la República Mexicana. La Naturaleza, Serie 1, 1:137–145.
- EDWARDS, C.W., C. F. FULHORST, y R. D. BRADLEY. 2001. Molecular phylogenetics of the *Neotoma albigula* species group: further evidence of a paraphyletic assemblage. Journal of Mammalogy 82:267–279.
- EGER, J. L. 2008. Family Molossidae. Pp. 399–440 in Mammals of South America, Vol. 1: marsupials, xenarthrans, shrews, and bats (Gardner, A. L. ed.). The University of Chicago Press, Chicago and London.
- ENGSTROM, M. D., O. SÁNCHEZ-HERRERA, y G. URBANO-VIDALES. 1992. Distribution, geographic variation, and systematic relationships within *Nelsonia* (Rodentia: Sigmodontinae). Proceedings of the Biological Society of Washington 105:867–881.
- FINDLEY, J. S. 1960. Identity of the long-eared *Myotis* of the Southwest and Mexico. Journal of Mammalogy 41:16–20.
- GAONA, S., y E. CORONA-M. 2003. La alimentación de *Tyto alba* en la Hacienda Estipac,

- Estipac, Jalisco, México. *Vertebrata Mexicana* 13:1–6.
- GARDNER, A. L.** 2005. Order Didelphimorphia. Pp. 3–20 in *Mammal species of the World. A taxonomic and geographic reference* (Wilson, D. E., y D. A. M. Reeder, eds.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- GENOWAYS, H. H.** 1971. A new species of spiny pocket mouse (genus *Liomys*) from Jalisco, Mexico. *Occasional Papers of the Museum of Natural History, University of Kansas* 5:1–7.
- GENOWAYS, H. H.** 1973. Systematics and evolutionary relationships of spiny pocket mice, genus *Liomys*. *Special Publications, The Museum Texas Tech. University* 5:1–368.
- GENOWAYS, H. H., y J. R. CHOATE.** 1967. A new species of shrew (genus *Cryptotis*) from Jalisco, Mexico (Mammalia; Insectivora). *Proceedings of the Biological Society of Washington* 80:203–206.
- GENOWAYS, H. H., y J. K. JONES JR.** 1968. A new mouse of the genus *Nelsonia* from southern Jalisco, Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 81:97–100.
- GENOWAYS, H. H., y J. K. JONES JR.** 1969a. Notes on pocket gophers from Jalisco, México, with descriptions of two subspecies. *Journal of Mammalogy* 50:748–755.
- GENOWAYS, H. H., y J. K. JONES JR.** 1969b. Taxonomic status of certain long eared bat (genus *Myotis*) from southwestern United States and Mexico. *The Southwestern Naturalist* 14:1–13.
- GENOWAYS, H. H., y J. K. JONES JR.** 1973. Notes on some mammals from Jalisco, México. *Occasional Papers Museum, Texas Tech University* 9:1–22.
- GODINEZ, E. G.** 2010. Guía ilustrada para la determinación de los roedores (Mammalia: Rodentia) del estado de Jalisco, México. Tesis de licenciatura, Universidad de Guadalajara.
- GOLDMAN, E. A.** 1905. Twelve new wood rats of the genus *Neotoma*. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 18:27–34.
- GONZÁLEZ-PÉREZ, E., V. M. SÁNCHEZ-BERNAL, L. I. ÍÑIGUEZ, y E. SANTANA.** 1992. Patrones de actividad del coyote (*Canis latrans*), la zorra gris (*Urocyon cinereoargenteus*) y el tlacuache (*Didelphis virginiana*) en la Sierra de Manantlán, Jalisco. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 63:293–299.
- GONZÁLEZ-RUIZ, N., y T. ÁLVAREZ.** 1999. Nota adicional sobre la dieta del murciélago pescador *Noctilio leporinus* (Chiroptera: Noctilionidae) en los estados de Jalisco y Oaxaca, México. *Anales de la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas, México* 45:71–75.
- GOODWIN, G. G.** 1969. Mammals from the state of Oaxaca, Mexico, in the American Museum of Natural History. *Bulletin of the American Museum of Natural History* 141:1–270.
- GUERRERO, J. A., E. DE LUNA, y D. GONZÁLEZ.** 2004. Taxonomic status of *Artibeus jamaicensis triomylus* inferred from molecular and morphometric data. *Journal of Mammalogy* 85:866–874.
- GUERRERO, S., J. TÉLLEZ, y R. A. SALIDO.** 1995. Los mamíferos de Jalisco: análisis zoogeográfico. *BIOTAM* 6:13–30.
- GUERRERO, S., MA. R. SANDOVAL, y S. S. ZALAPA.** 2000. Determinación de la dieta del mapache (*Procyon lotor hernandezii* Wagler, 1831) en la costa sur de Jalisco

- México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 80:211–221.
- GUERRERO, S., M. H. BADI, S. S. ZALAPA, Y A. E. FLORES.** 2002. Dieta y nicho de alimentación del coyote, zorra gris, mapache y yaguarundí en un bosque tropical caducifolio de la costa sur del Estado de Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 86:119–137.
- GUERRERO, S., Y F. A. CERVANTES.** 2003. Lista comentada de los mamíferos terrestres del estado de Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 89:93–110.
- GUERRERO, S., M. H. BADI, S. S. ZALAPA, Y J. A. ARCE.** 2004. Variación espacio-temporal en la dieta del coyote en la costa norte de Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana* (nueva serie) 20:145–157.
- HAFNER, J. C., J. E. LIGHT, D. J. HAFNER, M. S. HAFNER, E. REDDINGTON, D. S. ROGERS, Y B. R. RIDDLE.** 2007. Basal clades and molecular systematic of heteromyid rodents. *Journal of Mammalogy* 88:1129–1145.
- HAFNER, M. S., T. A. SPRADLING, J. E. LIGHT, D. S. HAFNER, Y J. R. DEMBOSKI.** 2004. Systematic revision of pocket gophers of the *Cratogeomys gymnurus* species group. *Journal of Mammalogy* 85:1170–1183.
- HAFNER, M. S., D. J. HAFNER, J. W. DEMASTES, G. L. HASTY, J. E. LIGHT, Y T. A. SPRADLING.** 2009. Evolutionary relationships of pocket gophers of the genus *Pappogeomys* (Rodentia: Geomyidae). *Journal of Mammalogy* 90:47–56.
- HALL, R. H.** 1981. The mammals of North America. John Wiley and Sons, New York.
- HANSON, J. D., J. L. INDORF, V. J. SWIER, Y R. D. BRADLEY.** 2010. Molecular divergence within the *Oryzomys palustris* complex: evidence for multiple species. *Journal of Mammalogy* 91:336–347.
- HELGEN, K. M., F. R. COLE, L. E. HELGEN, Y D. E. WILSON.** 2009. Generic revision in the Holarctic squirrel genus *Spermophilus*. *Journal of Mammalogy* 90:270–305.
- HENSON, D. D., Y R. D. BRADLEY.** 2009. Molecular systematics of the genus *Sigmodon*: results from mitochondrial and nuclear gene sequences. *Canadian Journal of Zoology* 87:211–220.
- HIDALGO-MIHART, M. G., L. CANTÚ-SALAZAR, C. A. LÓPEZ-GONZÁLEZ, E. MARTÍNEZ-MEYER, Y A. GONZÁLEZ-ROMERO.** 2001. Coyote (*Canis latrans*) food habits in a tropical deciduous forest of western Mexico. *American Midland Naturalist* 146:210–216.
- HIDALGO-MIHART, M. G., L. CANTÚ-SALAZAR, C. A. LÓPEZ-GONZÁLEZ, P. G. MARTÍNEZ-GUTIÉRREZ, E. C. FERNÁNDEZ, Y A. GONZÁLEZ-ROMERO.** 2006. Coyote habitat use in a tropical deciduous forest of western Mexico. *Journal of Wildlife Management* 70:216–221
- HOLLOWAY, G. L., Y R. M. R. BARCLAY.** 2001. *Myotis ciliolabrum*. *Mammalian Species* 670:1–5.
- HOOFER, S. R., Y R. A. VAN DEN BUSSCHE.** 2003. Molecular phylogenetics of the Chiroptera family Vespertilionidae. *Acta Chiropterologica* 5:1–63.
- HOOFER, S. R., R. A. VAN DEN BUSSCHE, Y I. HORACEK.** 2006. Generic status of the American pipistrelles (Vespertilionidae) with description of a new genus. *Journal of Mammalogy* 87:981–992.
- HOOFER, S. R., S. SOLARI, P. A. LARSEN, R. D. BRADLEY, Y R. J. BAKER.** 2008. Phylogenetics of the fruit-eating bats (Phyllostomidae: *Artibeina*) inferred from mitochondrial DNA sequences. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University* 277:1–15.
- HOOPER, E. T.** 1955. Notes on mammals of western Mexico. *Occasional Papers Museum Zoology, University of Michigan* 565:1–26.

- HOUSEAL, T. W., I. F. GREENBAUM, D. J. SCHMIDLY, S. A. SMITH, Y K. M. DAVIS.** 1987. Karyotypic variation in *Peromyscus boylii* from Mexico. *Journal of Mammalogy* 68:281–296.
- ÍÑIGUEZ, L. I.** 1993. Patrones ecológicos en la comunidad de murciélagos de la Sierra de Manantlán, Jalisco. Pp. 355–369 in *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México* (Medellín, R. A., y G. Ceballos, eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México.
- ÍÑIGUEZ, L. I., Y E. SANTANA.** 1993. Patrones de distribución y riqueza de especies de los mamíferos del occidente de México. Pp. 65–86 in *Avances en el Estudio de los Mamíferos de México* (Medellín, R. A., y G. Ceballos, eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., México.
- ÍÑIGUEZ, L. I., Y E. SANTANA.** 2005. Análisis mastofaunístico del estado de Jalisco. Pp. 253–268 in *Contribuciones Mastozoológicas en Homenaje a Bernardo Villa* (Sánchez-Cordero, V., y R. A. Medellín, eds.). Instituto de Biología, Instituto de Ecología y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- JAMESON, E. W. JR.** 1999. Host–ectoparasite relationships among North American chipmunks. *Acta Theriologica* 44:225–231.
- JONES, J. K. JR., H. H. GENOWAYS, Y L. C. WATKINS.** 1970. Bats of the genus *Myotis* from Western México, with a key to species. *Transactions of the Kansas Academy of Science* 73:409–418.
- LARIVIÈRE, S.** 2001. *Ursus americanus*. *Mammalian Species* 647:1–11.
- LARSEN, P. A., S. R. HOOFFER, M. C. BOZEMAN, S. C. PEDERSEN, H. H. GENOWAYS, C. J. PHILLIPS, D. E. PUMO, Y R. J. BAKER.** 2007. Phylogenetics and phylogeography of the *Artibeus jamaicensis* complex based on cytochrome–b DNA sequences. *Journal of Mammalogy* 88:712–727.
- LARSEN, P. A., M. R. MARCHÁN–RIVADENEIRA, Y R. J. BAKER.** 2010. Taxonomic status of Andersen’s fruit–eating bat (*Artibeus jamaicensis aequatorialis*) and revised classification of *Artibeus* (Chiroptera: Phyllostomidae). *Zootaxa* 2648:45–60.
- LAVAL, R. K.** 1973. A revision of the neotropical bats of the genus *Myotis*. *Natural History Museum of Los Angeles County, Science Bulletin* 15:1–54.
- LEOPOLD, A. S.** 1965. *Wildlife of Mexico: the game birds and mammals*. University of California Press, Berkeley.
- LONG, C. A.** 1972a. Taxonomic revision of the North American badger, *Taxidea taxus*. *Journal of Mammalogy* 53:725–759.
- LONG, C. A.** 1972b. *Taxidea taxus*. *Mammalian Species* 26:1–4.
- LÓPEZ–FORMENT, W., C. SÁNCHEZ, Y B. VILLA.** 1971. Algunos mamíferos de la región de Chamela, Jalisco, México. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 42:99–106.
- LÓPEZ–GONZÁLEZ, C. A., A. GONZÁLEZ–ROMERO, Y J. E. LAUNDRÉ.** 1998. Range extension of the bobcat (*Lynx rufus*) in Jalisco, México. *The Southwestern Naturalist* 43:103–105.
- LÓPEZ–WILCHIS, R., Y J. LÓPEZ JARDINES.** 1999. Los mamíferos de México depositados en colecciones de Estados Unidos y Canadá. Vol. 2. Universidad Autónoma Metropolitana Unidad Iztapalapa.
- MANDUJANO, S.** 1997. Densidad poblacional de la ardilla gris del Pacífico (*Sciurus colliaei*) en un bosque tropical caducifolio de Jalisco. *Revista Mexicana de Mastozoología*

2:90–96.

- MANDUJANO, S., y S. GALLINA.** 1992. Densidad del venado cola blanca basada en conteos en transectos en un bosque tropical de Jalisco. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 56:1–37.
- MANDUJANO, S., S. GALLINA, G. ARCEO, y L. A. PÉREZ-JIMÉNEZ.** 2004. Variación estacional del uso y preferencia de los tipos de vegetacionales por el venado cola blanca en un bosque tropical de Jalisco. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 20:45–67.
- MARTÍNEZ-ROMERO, L., y S. MANDUJANO.** 1995. Hábitos alimentarios del pecarí de collar (*Pecari tajacu*) en un bosque tropical caducifolio de Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 64:1–20.
- MCDONOUGH, M. M., L. K. AMMERMAN, R. M. TIMM, H. H. GENOWAYS, P. A. LARSEN, y R. J. BAKER.** 2008. Speciation within bonneted bats (genus *Eumops*): the complexity of morphological, mitochondrial, and nuclear data sets in systematics. *Journal of Mammalogy* 89:1306–1315.
- MERRIAM, C. H.** 1892. Descriptions of nine new mammals collected by E. W. Nelson in the states of Colima and Jalisco, Mexico. *Proceedings of the Biological Society of Washington* 7:164–174.
- MILLER, G. S., y G. M. ALLEN.** 1928. The American bats of the genera *Myotis* and *Pizonyx*. *Bulletin of the United States National Museum* 144:1–214.
- MITCHELL, G. C.** 1965. First record of *Eumops underwoodi* from the state of Jalisco, Mexico. *Journal of Mammalogy* 46:100.
- MORALES, J. C., y M. D. ENGSTROM.** 1989. Morphological variation in the painted spiny pocket mouse, *Liomys pictus* (Family Heteromyidae), from Colima and southern Jalisco, México. *Royal Ontario Museum, Life Sciences Contributions* 38:1–16.
- NÚÑEZ, G. A., C. B. CHÁVEZ y C. SÁNCHEZ-H.** 1981. Mamíferos silvestres de la región de El Tuito Jalisco, México. *Anales Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología* 51:647–668.
- NÚÑEZ, R., B. MILLER, y F. LINDZEY.** 2000. Food habits of jaguars and pumas in Jalisco, México. *Journal of the Zoological Society of London* 252:373–379.
- ORTEGA, J.** 2004. Composición de la fauna mastozoológica de la presa Cajón de Peña, Tomatlán, Jalisco. *Revista Mexicana de Mastozología* 8:9–20.
- ORTÍZ-MARTÍNEZ, T., y V. RICO-GRAY.** 2007. Spider monkeys (*Ateles geoffroyi vellerosus*) in a tropical deciduous forest in Tehuantepec, Oaxaca, México. *The Southwestern Naturalist* 52:393–399.
- PEPPERS, L., y R. D. BRADLEY.** 2000. Cryptic species in *Sigmodon hispidus*: evidence from DNA sequence. *Journal of Mammalogy* 81:332–343.
- PEPPERS, L., D. S. CARROLL, y R. D. BRADLEY.** 2002. Molecular systematics of the genus *Sigmodon* (Rodentia: Muridae): evidence from the mitochondrial cytochrome-*b* gene. *Journal of Mammalogy* 83:396–407.
- PIAGGIO, A. J., y G. S. SPICER.** 2001. Molecular phylogeny of the chipmunks inferred from mitochondrial cytochrome *b* and cytochrome oxidase II gene sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 20:335–350.
- PRESLEY, S. J.** 2000. *Eira barbara*. *Mammalian Species* 636:1–6.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., J. ARROYO-CABRALES, y A. CASTRO-CAMPILLO.** 2005. Estado actual y relación nomenclatural de los mamíferos terrestres de México. *Acta Zoológica*

Mexicana (nueva serie) 21:21–82.

- RAMÍREZ-PULIDO, J., M. C. BRITTON, A. PERDOMO, Y A. CASTRO-CAMPILLO.** 1986. Guía de los mamíferos de México, referencia hasta 1983. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México, D.F.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., Y A. CASTRO-CAMPILLO.** 1990. Bibliografía reciente de los mamíferos de México: 1983–1988. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México D.F.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., Y A. CASTRO-CAMPILLO.** 1994. Bibliografía reciente de los mamíferos de México, 1989–1993. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México, D. F.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., A. CASTRO-CAMPILLO, M. A. ARMELLA, Y A. SALAME-MÉNDEZ.** 2000. Bibliografía reciente de los mamíferos de México, 1994–2000. Universidad Autónoma Metropolitana, Unidad Iztapalapa. México, D. F.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., A. CASTRO-CAMPILLO, Y A. SALAME-MÉNDEZ.** 2001. Los *Peromyscus* (Rodentia: Muridae) en la colección de mamíferos de la Universidad Autónoma Metropolitana–Unidad Iztapalapa. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 83:83–114.
- RAMÍREZ-PULIDO, J., R. LÓPEZ-WILCHIS, C. MÜDESPACHER, E I. LIRA.** 1982. Catálogo de los mamíferos terrestres nativos de México. Editorial Trillas, México.
- RAMOS-VIZCAÍNO, I., S. GUERRERO, Y F. M. HUERTA.** 2007. Patrones de distribución geográfica de los mamíferos de Jalisco, México. Revista Mexicana de Biodiversidad 78:175–189.
- REDONDO, R. A. F., L. P. S. BRINA, R. F. SILVA, A. D. DITCHFIELD, Y F. R. SANTOS.** 2008. Molecular systematics of the genus *Artibeus* (Chiroptera: Phyllostomidae). Molecular Phylogenetics and Evolution 49:44–58.
- RICE, D. W.** 1998. Marine mammals of the world: systematics and distribution. Society for Marine Mammalogy, Special Publication No. 4.
- ROBERTS, H. R., K. T. WILKINS, J. FLORES, Y A. THOMPSON-GOROZPE.** 1997. Burrowing ecology of pocket gophers (Rodentia: Geomyidae) in Jalisco, Mexico. The Southwestern Naturalist 42:323–327.
- ROGERS, D. S., Y M. W. GONZÁLEZ.** 2010. Phylogenetic relationships among spiny pocket mice (*Heteromys*) inferred from mitochondrial and nuclear sequence data. Journal of Mammalogy 91:914–930.
- RUSSELL, R. J.** 1953. Four new pocket gophers of the genus *Cratogeomys* from Jalisco, Mexico. University of Kansas Publications, Museum of Natural History 5:535–542.
- RUSSELL, R. J.** 1957. A new species of pocket gopher (Genus *Pappogeomys*) from Jalisco, Mexico. University of Kansas Publications, Museum of Natural History 9:357–361.
- SALINAS, M. A.** 2005. *Kogia breviceps*. Pp. 471–472 in Mamíferos silvestres de México (Ceballos, G., y G. Oliva, eds.). Fondo de Cultura Económica y CONABIO.
- SALINAS, M. A., Y L. F. BOURILLÓN.** 1988. Taxonomía, diversidad y distribución de los cetáceos de la Bahía de Banderas, México. Tesis Profesional. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- SALINAS, M., Y P. LADRÓN DE GUEVARA.** 1993. Riqueza y diversidad de los mamíferos marinos. Ciencias, no. especial 7:85–93.
- SÁNCHEZ-CORDERO, V., Y B. VILLA-RAMÍREZ.** 1988. Variación morfológica en *Peromyscus*

- spicilegus* (Rodentia: Cricetidae) en la parte nordeste de Jalisco, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Serie Zoología 58:819–836.
- SÁNCHEZ–HERNÁNDEZ, C. 1978. Registro de murciélagos para el estado de Jalisco, México. Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México 49:249–255.
- SÁNCHEZ–ROJAS, G., S. GALLINA, Y S. MANDUJANO. 1997. Área de actividad y uso del hábitat de dos venados cola blanca (*Odocoileus virginianus*) en un bosque tropical de la costa de Jalisco, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 72:39–54.
- SCHMIDLY, D. J. 1972. Geographic variation in the white–ankled mouse, *Peromyscus pectoralis*. The Southwestern Naturalist 17:113–138.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT). 2002. Norma Oficial Mexicana NOM–059–ECOL–2000. Protección ambiental, especies de flora y fauna silvestres de México, categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio, y lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, Lunes 16 de octubre de 2001, 1:1–62.
- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) e Instituto Nacional de Ecología (INE). 1999. Proyecto para la conservación y manejo del Oso Negro (*Ursus americanus*) en México. México, D. F.
- SEGURA–TRUJILLO, C. A., Y S. NAVARRO–PÉREZ. 2010. Escenario y problemática de conservación de los murciélagos (Chiroptera) cavernícolas del complejo volcánico de Colima, Jalisco–Colima, México. Therya 1:189–206.
- SERVÍN, J., E. MARTÍNEZ–MEYER, P.G. MARTÍNEZ, A. RODRÍGUEZ–MATURINO, C. CHACÓN DE LA CRUZ, Y L. F. GONZÁLEZ–SARAVIA. 2007. Distribución histórica, prospección actual y áreas potenciales para reintroducir lobo mexicano (*Canis lupus baileyi*) en Durango, sur de la Sierra Madre Occidental, México. Universidad Juárez del Estado de Durango. Informe final SNIB–CONABIO proyecto BE029. México, D. F.
- SIMMONS, N. 2005. Orden Chiroptera. Pp. 312–529 in Mammal Species of the World: A Taxonomic and Geographic Reference (D. E. Wilson y D. A. M. Reeder, eds.). The Johns Hopkins University Press, Baltimore.
- SMITH, S. A., I. F. GREENBAUM, D. J. SCHMIDLY, K. M. DAVIS, Y T. W. HOUSEAL. 1989. Additional notes on karyotypic variation in the *Peromyscus boylii* species group. Journal of Mammalogy 72:681–696.
- STONER, K. E., M. QUESADA, V. ROSAS–GUERRERO, Y J. A. LOBO. 2002. Effects of forest fragmentation on the Colima long–nosed bat (*Musonycteris harrisoni*) foraging in tropical dry forest of Jalisco, Mexico. Biotropica 34:462–467.
- STONER, K. E., K. A. O.–SALAZAR, R. C. R.–FERNÁNDEZ, Y M. QUESADA. 2003. Population dynamics, reproduction, and diet of the lesser long–nosed bat (*Leptonycteris curasoae*) in Jalisco, México: implications for conservation. Biodiversity and Conservation 12:357–373.
- TEJEDOR, A. 2005. A new species of Funnel–Eared Bat (Natalidae: *Natalus*) from México. Journal of Mammalogy 86:1109–1120.
- TEJEDOR, A. 2006. The type locality of *Natalus stramineus* (Chiroptera: Natalidae): implications for the taxonomy and biogeography of the genus *Natalus*. Acta Chiropterologica 8:361–380.

- TIEMANN-BOEGE, I., C. W. KILPATRICK, D. J. SCMDLY, Y R. D. BRADLEY.** 2000. Molecular phylogenetics of the *Peromyscus boylii* species Group (Rodentia: Muridae) based on mitochondrial cytochrome b sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 16:366–378.
- TWENTE, J. W., Y R. H. BAKER.** 1951. New records of mammals from Jalisco, Mexico, from barn owl pellets. *Journal of Mammalogy* 32:120–121.
- VALTIERRA-AZOTLA, M., Y A. GARCÍA.** 1998. Mating behavior of the Mexican mouse opossum (*Marmosa canescens*) in Cuixmala, Jalisco, Mexico. *Revista Mexicana de Mastozoología* 3:146–147.
- VAN DEN BUSSCHE, R. A., J. L. HUDGEONS, Y R. J. BAKER.** 1998. Phylogenetic accuracy, stability, and congruence. Relationships within and among the New World bat genera *Artibeus*, *Dermanura*, and *Koopmania*. Pp. 59–71 in *Bat biology and conservation* (K. H. Thomas y P. A. Racey, eds.). Smithsonian Institution Press.
- VÁZQUEZ, L. B., R. A MEDELLÍN, Y G. N. CAMERON.** 2000. Population and community ecology of small rodents in Montane Forest of western México. *Journal of Mammalogy* 81:77–85.
- VÁZQUEZ-DOMÍNGUEZ, E., G. CEBALLOS, Y D. PIÑERO.** 2002. Exploring the relation between genetic structure and habitat heterogeneity in the rodent *Liomys pictus* from Chamela, Jalisco. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 86:17–28.
- VIDAL, O.** 1991. Catalog of osteological collections of aquatic mammals from Mexico. NOAA Technical Report NMFS 97:1–36.
- VIDAL, O., L. T. FINDLEY, Y S. LEATHERWOOD.** 1993. Annotated checklist of the marine mammals of the Gulf of California. *Proceedings of the San Diego Society of Natural History* 28:1–16.
- VILLA-RAMÍREZ, B.** 1958. El mono araña (*Ateles geoffroyi*) encontrado en la costa de Jalisco y en la región central de Tamaulipas. *Anales del Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México* 28:345–347.
- WATKINS, L. C., J. K. JONES, JR., Y H. H. GENOWAYS.** 1972. Bats of Jalisco, México. *Special Publications, The Museum Texas Tech University* 1:1–44.
- WEBSTER, W. D.** 1993. Systematics and evolution of bats of the genus *Glossophaga*. *Special Publications, Texas Tech University* 36: 1–184.
- WILSON, D. E., Y D. M. REEDER (eds.).** 2005. *Mammal Species of the World, a Taxonomic and Geographic Reference*, tercera edición. John Hopkins University Press, Baltimore.
- ZALAPA, S. S., M. H. BADI, F. A. CERVANTES, Y S. GUERRERO.** 2005. Ecología poblacional de *Liomys pictus* en tres áreas de bosque tropical subcaducifolio con diferente tiempo de regeneración, en la costa norte de Jalisco, México. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 21:1–14.

Sometido: 12 de enero de 2011

Revisado: 1 de marzo de 2011

Aceptado: 7 de marzo de 2011

Editor asociado: Consuelo Lorenzo

Anexo 1.– Lista de los mamíferos de Jalisco. En la distribución (**DIS**) se indica si el taxón es endémico para México (**En**). La condición de la especie **CE** (**Mo** = monotípica; **Po** = politípica). Se contempla el estado de conservación de acuerdo con SERMANAT (2001; NOM-059-ECOL-2002: **A** = amenazada; **E** = Extinta; **P** = peligro de extinción y **Pr** = sujeta a protección especial).

| CATEGORÍAS TAXONÓMICAS | DIS | CE | NOM 059 |
|---|-----|----|------------|
| ORDEN DIDELPHIMORPHIA Gill, 1872 | | | |
| FAMILIA DIDELPHIDAE Gray, 1821 | | | |
| SUBFAMILIA DIDELPHINAE Gray, 1821 | | | |
| TRIBU DIDELPHINI Gray, 1821 | | | |
| <i>Didelphis virginiana</i> Kerr, 1792 | | | Po |
| <i>Didelphis virginiana californica</i> Bennett, 1833 | | | |
| TRIBU MARMOSINI Hershkovitz, 1992 | | | |
| <i>Tlacuatzin canescens</i> (J. A. Allen, 1893) ^{1a} | En | | Po |
| <i>Tlacuatzin canescens canescens</i> (J. A. Allen, 1893) | | | |
| ORDEN CINGULATA Illiger, 1811 | | | |
| FAMILIA DASYPODIDAE Gray, 1821 | | | |
| SUBFAMILIA DASYPODINAE Gray, 1821 | | | |
| <i>Dasypus novemcinctus</i> Linnaeus, 1758 | | | Po |
| <i>Dasypus novemcinctus mexicanus</i> Peters, 1864 | | | |
| ORDEN RODENTIA Bowdich, 1821 | | | |
| SUBORDEN SCIUROMORPHA Brandt, 1855 | | | |
| FAMILIA SCIURIDAE Fischer de Waldheim, 1817 | | | |
| SUBFAMILIA SCIURINAE Fischer de Waldheim, 1817 | | | |
| TRIBU SCIURINI Fischer de Waldheim, 1817 | | | |
| <i>Sciurus aureogaster</i> F. Cuvier, 1829 | | | Po |
| <i>Sciurus aureogaster nigrescens</i> Bennett, 1833 ² | | | |
| <i>Sciurus colliaei</i> Richardson, 1839 | En | | Po |
| <i>Sciurus colliaei nuchalis</i> Nelson, 1899 | | | |
| <i>Sciurus nayaritensis</i> J. A. Allen, 1890 | | | Po |
| <i>Sciurus nayaritensis nayaritensis</i> J. A. Allen, 1889 | | | |
| SUBFAMILIA XERINAE Osborn, 1910 | | | |
| TRIBU MARMOTINI Pocock, 1923 | | | |
| <i>Neotamias bulleri</i> (J. A. Allen, 1889) ^{1a} | En | | Mo |
| <i>Notocitellus adocetus</i> (Merriam, 1903) ^{1a} | En | | Po |
| <i>Notocitellus adocetus adocetus</i> (Merriam, 1903) | | | |
| <i>Notocitellus annulatus</i> (Audubon y Bachman, 1842) ^{1a} | En | | Po |
| <i>Notocitellus annulatus annulatus</i> Audubon y Bachman, 1842 | | | |
| <i>Ictidomys mexicanus</i> (Erleben, 1777) ^{1a} | | | Po |
| <i>Ictidomys mexicanus mexicanus</i> (Erleben, 1777) | | | |
| <i>Xerospermophilus spilosoma</i> (Bennett, 1833) ^{1a} | | | Po |
| <i>Xerospermophilus spilosoma spilosoma</i> Bennett, 1833 | | | |

| | | DIS | CE | NOM 059 |
|--|--|-----|----|------------|
| <i>Otospermophilus variegatus</i> (Erxleben, 1777) ^{1a} | | | Po | |
| <i>Otospermophilus variegatus variegatus</i> (Erxleben, 1777) | | | | |
| <i>continúa...</i> CATEGORÍAS TAXONÓMICAS | | | | |
| SUBORDEN CASTORIMORPHA A. E. Wood, 1955 | | | | |
| FAMILIA HETEROMYIDAE Gray, 1868 | | | | |
| SUBFAMILIA DIPODOMYINAE Gervais, 1853 | | | | |
| <i>Dipodomys ordii</i> Woodhouse, 1853 | | | Po | |
| <i>Dipodomys ordii palmeri</i> (J. A. Allen, 1891) | | | | |
| <i>Dipodomys phillipsii</i> Gray, 1841 | | En | Po | Pr |
| <i>Dipodomys phillipsii ornatus</i> Merriam, 1894 | | | | |
| SUBFAMILIA HETEROMYINAE Gray, 1868 | | | | |
| <i>Liomys irroratus</i> (Gray, 1868) | | | Po | |
| <i>Liomys irroratus alleni</i> (Coues, 1881) | | | | |
| <i>Liomys irroratus bulleri</i> (Thomas, 1893) ² | | | | |
| <i>Liomys irroratus jaliscensis</i> (J. A. Allen, 1906) | | | | |
| <i>Liomys pictus</i> (Thomas, 1893) | | | Po | |
| <i>Liomys pictus hispidus</i> (J. A. Allen, 1897) | | | | |
| <i>Liomys pictus pictus</i> (Thomas, 1893) | | | | |
| <i>Liomys pictus plantinarenensis</i> Merriam, 1902 | | | | |
| <i>Liomys spectabilis</i> Genoways, 1971 | | En | Mo | Pr |
| SUBFAMILIA PEROGNATHINAE Coues, 1875 | | | | |
| <i>Chaetodipus hispidus</i> (Baird, 1858) | | | Po | |
| <i>Chaetodipus hispidus zacatecae</i> (Osgood, 1900) | | | | |
| <i>Chaetodipus nelsoni</i> (Merriam, 1894) | | | Po | |
| <i>Chaetodipus nelsoni nelsoni</i> (Merriam, 1894) | | | | |
| <i>Perognathus flavus</i> Baird, 1855 | | | Po | |
| <i>Perognathus flavus medius</i> Baker, 1954 | | | | |
| <i>Perognathus flavus parviceps</i> Baker, 1954 ² | | | | |
| FAMILIA GEOMYIDAE Bonaparte, 1845 | | | | |
| <i>Cratogeomys fumosus</i> (Merriam, 1892) ^{1b} | | En | Po | |
| <i>Cratogeomys fumosus angustirostris</i> (Merriam, 1903) ^{1,c} | | | | |
| <i>Cratogeomys fumosus fumosus</i> (Merriam, 1892) ^{1,c} | | | | |
| <i>Orthogeomys grandis</i> (Thomas, 1893) | | | Po | |
| <i>Orthogeomys grandis alleni</i> Nelson y Goldman, 1930 | | | | |
| <i>Pappogeomys bulleri</i> (Thomas, 1892) | | En | Po | |
| <i>Pappogeomys bulleri albinus</i> Merriam, 1895 ^{1c} | | | | |
| <i>Pappogeomys bulleri alcorni</i> Russell, 1957 ^{1b,c} | | | | Pr |
| <i>Pappogeomys bulleri bulleri</i> (Thomas, 1892) ^{1c} | | | | |
| <i>Pappogeomys bulleri burti</i> Goldman, 1939 ^{1c} | | | | |
| <i>Thomomys umbrinus</i> (Richardson, 1829) ^{1 b,c} | | | Mo | |
| SUBORDEN MYOMORPHA Brandt, 1855 | | | | |
| FAMILIA CRICETIDAE Fischer, 1817 | | | | |
| SUBFAMILIA ARVICOLINAE Gray, 1821 | | | | |
| <i>Microtus mexicanus</i> (de Saussure, 1861) | | | Po | |
| <i>Microtus mexicanus neveriae</i> Hooper, 1955 ² | | | | |
| <i>Microtus mexicanus phaeus</i> (Merriam, 1892) | | | | |
| SUBFAMILIA NEOTOMINAE Merriam, 1894 | | | | |

| continúa...CATEGORÍAS TAXONÓMICAS | DIS | CE | NOM 059 |
|---|-----|----|------------|
| Baiomys musculus (Merriam, 1892) | | Po | |
| <i>Baiomys musculus musculus</i> (Merriam, 1892) | | | |
| Baiomys taylori (Thomas, 1887) | | Po | |
| <i>Baiomys taylori allex</i> (Osgood, 1904) | | | |
| <i>Baiomys taylori analogus</i> (Osgood, 1909) | | | |
| <i>Baiomys taylori paulus</i> (J. A. Allen, 1903) | | | |
| Hodomys alleni (Merriam, 1892) | En | Po | |
| <i>Hodomys alleni alleni</i> (Merriam, 1892) | | | |
| <i>Hodomys alleni elatturus</i> Osgood, 1938 | | | |
| Nelsonia goldmani Merriam, 1903 | En | Po | Pr |
| <i>Nelsonia goldmani cliftoni</i> Genoways y Jones, 1968 ² | | | |
| Nelsonia neotomodon Merriam, 1897 | En | Mo | Pr |
| Neotoma leucodon Merriam, 1894 | | Po | |
| <i>Neotoma leucodon leucodon</i> Merriam, 1894 | | | |
| Neotoma mexicana Baird, 1855 | | Po | |
| <i>Neotoma mexicana eremita</i> Hall, 1955 | | | |
| <i>Neotoma mexicana ochracea</i> Goldman, 1905 ² | | | |
| <i>Neotoma mexicana tenuicauda</i> Merriam, 1892 | | | |
| Neotoma palatina Goldman, 1905 | En | Mo | |
| Onychomys arenicola Mearns, 1896 | | Po | |
| <i>Onychomys arenicola canus</i> Merriam, 1904 | | | |
| Osgoodomys banderanus (J. A. Allen, 1897) | En | Po | |
| <i>Osgoodomys banderanus banderanus</i> (J. A. Allen, 1897) | | | |
| Peromyscus boylii (Baird, 1855) | | Po | |
| <i>Peromyscus boylii rowleyi</i> (J. A. Allen, 1893) | | | |
| Peromyscus sp. (grupo <i>boylii</i>) ^{1b} | En | | |
| Peromyscus difficilis (J. A. Allen, 1891) | En | Po | |
| <i>Peromyscus difficilis difficilis</i> (J. A. Allen, 1891) | | | |
| Peromyscus gratus Merriam, 1898 | | Po | |
| <i>Peromyscus gratus gentilis</i> Osgood, 1904 | | | |
| <i>Peromyscus gratus gratus</i> Merriam, 1898 | | | |
| Peromyscus hylocetes Merriam, 1898 | En | Mo | |
| Peromyscus maniculatus (Wagner, 1845) | | Po | |
| <i>Peromyscus maniculatus blandus</i> Osgood, 1904 | | | |
| <i>Peromyscus maniculatus labecula</i> Elliot, 1903 | | | |
| Peromyscus melanophrys (Coues, 1874) | En | Po | |
| <i>Peromyscus melanophrys consobrinus</i> Osgood, 1904 | | | |
| <i>Peromyscus melanophrys micropus</i> Baker, 1952 | | | |
| <i>Peromyscus melanophrys zamorae</i> Osgood, 1904 ² | | | |
| Peromyscus melanotis J. A. Allen y Chapman, 1897 | | Mo | |
| Peromyscus pectoralis Osgood, 1904 | | Po | |
| <i>Peromyscus pectoralis collinus</i> Hooper, 1952 ² | | | |
| <i>Peromyscus pectoralis pectoralis</i> Osgood, 1904 | | | |
| Peromyscus perfulvus Osgood, 1945 | En | Po | |
| <i>Peromyscus perfulvus chrysopus</i> Hooper, 1955 | | | |
| Peromyscus spicilegus J. A. Allen, 1897 | En | Mo | |

| <i>continúa...</i> CATEGORÍAS TAXONÓMICAS | DIS | CE | NOM 059 |
|--|-----|----|------------|
| <i>Reithrodontomys chrysopsis</i> Merriam, 1900 | En | Po | |
| <i>Reithrodontomys chrysopsis chrysopsis</i> Merriam, 1900 | | | |
| <i>Reithrodontomys fulvescens</i> J. A. Allen, 1894 | | Po | |
| <i>Reithrodontomys fulvescens griseoflavus</i> Merriam, 1901 | | | |
| <i>Reithrodontomys fulvescens nelsoni</i> Howell, 1914 | | | |
| <i>Reithrodontomys hirsutus</i> Merriam, 1901 | En | Mo | |
| <i>Reithrodontomys megalotis</i> (Baird, 1858) | | Po | |
| <i>Reithrodontomys megalotis megalotis</i> (Baird, 1858) | | | |
| <i>Reithrodontomys megalotis saturatus</i> J. A. Allen y Chapman, 1897 | | | |
| <i>Reithrodontomys mexicanus</i> (de Saussure, 1860) | | Po | |
| <i>Reithrodontomys mexicanus riparius</i> Hooper, 1955 | | | |
| <i>Reithrodontomys sumichrasti</i> (de Saussure, 1861) | | Po | |
| <i>Reithrodontomys sumichrasti nerterus</i> Merriam, 1901 | | | |
| <i>Reithrodontomys zacatecae</i> Merriam, 1901 | En | Mo | |
| <i>Xenomys nelsoni</i> Merriam, 1892 | En | Mo | A |
| SUBFAMILIA SIGMODONTINAE Wagner, 1843 | | | |
| <i>Oligoryzomys fulvescens</i> (de Saussure, 1860) | | Po | |
| <i>Oligoryzomys fulvescens lenis</i> (Goldman, 1915) | | | |
| <i>Oryzomys albiventer</i> Merriam, 1901 ^{1b} | En | Mo | |
| <i>Oryzomys mexicanus</i> J. A. Allen, 1897 ^{1b} | | Po | |
| <i>Oryzomys mexicanus mexicanus</i> J. A. Allen, 1897 | | | |
| <i>Oryzomys melanotis</i> Thomas, 1893 | En | Po | |
| <i>Oryzomys melanotis colimensis</i> Goldman, 1918 | | | |
| <i>Oryzomys melanotis melanotis</i> Thomas, 1893 | | | |
| <i>Sigmodon alleni</i> Bailey, 1902 | En | Mo | |
| <i>Sigmodon fulviventor</i> J. A. Allen, 1889 | | Mo | |
| <i>Sigmodon hispidus</i> Say y Ord, 1825 | | Po | |
| <i>Sigmodon hispidus berlandieri</i> Baird, 1855 | | | |
| <i>Sigmodon mascotensis</i> J. A. Allen, 1897 | En | Mo | |
| SUBFAMILIA TYLOMYINAE Reig, 1984 | | | |
| <i>Nyctomys sumichrasti</i> (de Saussure, 1860) | | Po | |
| <i>Nyctomys sumichrasti colimensis</i> Laurie, 1953 | | | |
| ORDEN LAGOMORPHA Brandt, 1855 | | | |
| FAMILIA LEPORIDAE Fischer de Waldheim, 1817 | | | |
| <i>Lepus californicus</i> Gray, 1837 | | Po | |
| <i>Lepus californicus asellus</i> Miller, 1899 | | | |
| <i>Lepus callotis</i> Wagler, 1830 | | Po | |
| <i>Lepus callotis callotis</i> Wagler, 1830 | | | |
| <i>Sylvilagus audubonii</i> (Baird, 1858) | | Po | |
| <i>Sylvilagus audubonii parvulus</i> (J. A. Allen, 1904) | | | |
| <i>Sylvilagus cunicularius</i> (Waterhouse, 1848) | En | Po | |
| <i>Sylvilagus cunicularius insolitus</i> (J. A. Allen, 1890) | | | |
| <i>Sylvilagus floridanus</i> (J. A. Allen, 1890) | | Po | |
| <i>Sylvilagus floridanus orizabae</i> (Merriam, 1893) | | | |

ORDEN SORICOMORPHA Gregory, 1910

FAMILIA SORICIDAE G. Fischer, 1814

| continúa...CATEGORÍAS TAXONÓMICAS | DIS | CE | NOM 059 |
|---|-----|----|------------|
| SUBFAMILIA SORICINAE G. Fischer, 1814 | | | |
| TRIBU BLARININI Kretzoi, 1965 | | | |
| <i>Cryptotis alticola</i> (Merriam, 1895) | En | Mo | Pr |
| <i>Cryptotis parva</i> (Say, 1823) | | Po | |
| <i>Cryptotis parva berlandieri</i> (Baird, 1857) | | | |
| TRIBU NOTIOSORICINI Reumer, 1984 | | | |
| <i>Megasorex gigas</i> (Merriam, 1897) | En | Mo | A |
| <i>Notiosorex crawfordi</i> (Coues, 1877) | | Mo | A |
| <i>Notiosorex evotis</i> (Coues, 1877) | En | Mo | A |
| TRIBU SORICINI G. Fischer, 1814 | | | |
| <i>Sorex emarginatus</i> Jackson, 1825 | En | Mo | |
| <i>Sorex mediopua</i> Carraway, 2007 ³ | En | Mo | |
| <i>Sorex oreopolus</i> Merriam, 1892 | En | Mo | |
| <i>Sorex saussurei</i> Merriam, 1892 | En | Mo | |
| <i>Sorex veraecrucis</i> Jackson, 1925 ³ | En | Po | |
| <i>Sorex veraecrucis altoensis</i> Carraway, 2007 | | | |

ORDEN CHIROPTERA Blumenbach, 1779

FAMILIA EMBALLONURIDAE Gervais, 1855

SUBFAMILIA EMBALLONURINAE Gervais, 1855

| | | | |
|---|--|----|---|
| <i>Balantiopteryx plicata</i> Peters, 1867 | | Po | |
| <i>Balantiopteryx plicata plicata</i> Peters, 1867 | | | |
| <i>Diclidurus albus</i> Wied-Neuwied, 1820 | | Po | |
| <i>Diclidurus albus virgo</i> Thomas, 1903 | | | |
| <i>Saccopteryx bilineata</i> (Temminck, 1838) | | Po | |
| <i>Saccopteryx bilineata villai</i> Álvarez y González-Ruíz, 2000 | | | |
| FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE Gray, 1825 | | | |
| SUBFAMILIA DESMODONTINAE Bonaparte, 1845 | | | |
| <i>Desmodus rotundus</i> (É. Geoffroy St.-Hilaire, 1810) | | Po | |
| <i>Desmodus rotundus murinus</i> Wagner, 1840 | | | |
| SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE Bonaparte, 1845 | | | |
| TRIBU GLOSSOPHAGINI Bonaparte, 1845 | | | |
| <i>Anoura geoffroyi</i> Gray, 1838 | | Po | |
| <i>Anoura geoffroyi lasiopyga</i> (Peters, 1868) | | | |
| <i>Choeroniscus godmani</i> (Thomas, 1903) | | Mo | |
| <i>Choeronycteris mexicana</i> Tschudi, 1844 | | Mo | A |
| <i>Glossophaga commissarisi</i> Gardner, 1962 | | Po | |
| <i>Glossophaga commissarisi hespera</i> Webster y Jones, 1982 | | | |
| <i>Glossophaga leachii</i> (Gray, 1844) ² | | Mo | |
| <i>Glossophaga soricina</i> (Pallas, 1766) | | Po | |
| <i>Glossophaga soricina handleyi</i> Webster y Jones, 1980 | | | |
| <i>Hylonycteris underwoodi</i> Thomas, 1903 | | Po | |
| <i>Hylonycteris underwoodi minor</i> Phillips y Jones, 1971 | | | |
| <i>Leptonycteris nivalis</i> (de Saussure, 1860) | | Mo | A |

| | | | |
|--|------------|-----------|--------------------|
| <i>Leptonycteris yerbabuenae</i> Martínez y Villa-Ramírez, 1940 ^{1b} | | Mo | A |
| <i>Musonycteris harrisoni</i> Schaldach y McLaughlin, 1960 | En | Mo | P |
| continúa... CATEGORÍAS TAXONÓMICAS | DIS | CE | NOM 059 |
| SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE Gray, 1852 | | | |
| <i>Glyphonycteris sylvestris</i> Thomas, 1896 | | Mo | |
| <i>Macrotus waterhousii</i> Gray, 1843 | | Po | |
| <i>Macrotus waterhousii bulleri</i> H. Allen, 1890 | | | |
| <i>Micronycteris microtis</i> Miller, 1898 | | Po | |
| <i>Micronycteris microtis mexicana</i> Miller, 1898 | | | |
| SUBFAMILIA CAROLLINAE Miller, 1924 | | | |
| <i>Carollia subrufa</i> (Hahn, 1905) | | Mo | |
| SUBFAMILIA STENODERMATINAE Gervais, 1856 | | | |
| TRIBU STURNIRINI Miller, 1907 | | | |
| <i>Sturnira lilium</i> (É. Geoffroy St. Hilaire, 1810) | | Po | |
| <i>Sturnira lilium parvidens</i> Goldman, 1917 | | | |
| <i>Sturnira ludovici</i> Anthony, 1924 | | Po | |
| <i>Sturnira ludovici occidentalis</i> Jones y Phillips, 1964 | | | |
| TRIBU STENODERMATINI Gervais, 1856 | | | |
| <i>Artibeus hirsutus</i> Andersen, 1906 | En | Mo | |
| <i>Artibeus jamaicensis</i> Leach, 1821 | | Po | |
| <i>Artibeus jamaicensis triomylus</i> Handley, 1966 | | | |
| <i>Artibeus lituratus</i> (Olfers, 1818) ^{1b} | | Po | |
| <i>Artibeus lituratus palmarum</i> J. A. Allen y Chapman, 1897 ^{1b,c} | | | |
| <i>Dermanura azteca</i> (Andersen, 1906) ^{1a} | | Po | |
| <i>Dermanura azteca azteca</i> Andersen, 1906 | | | |
| <i>Dermanura phaeotis</i> Miller, 1902 ^{1a} | | Po | |
| <i>Dermanura phaeotis nana</i> Andersen, 1906 | | | |
| <i>Dermanura tolteca</i> (de Saussure, 1860) ^{1a} | | Po | |
| <i>Dermanura tolteca hespera</i> (Davis, 1969) | | | |
| <i>Centurio senex</i> Gray, 1842 | | Po | |
| <i>Centurio senex senex</i> Gray, 1842 | | | |
| <i>Chiroderma salvini</i> Dobson, 1878 | | Po | |
| <i>Chiroderma salvini scopaeum</i> Handley, 1966 | | | |
| <i>Enchisthenes hartii</i> (Thomas, 1892) | | Mo | Pr |
| FAMILIA MORMOOPIDAE de Saussure, 1860 | | | |
| <i>Mormoops megalophylla</i> (Peters, 1864) | | Po | |
| <i>Mormoops megalophylla megalophylla</i> (Peters, 1864) | | | |
| <i>Pteronotus davyi</i> Gray, 1838 | | Po | |
| <i>Pteronotus davyi fulvus</i> (Thomas, 1892) | | | |
| <i>Pteronotus parnellii</i> (Gray, 1843) | | Po | |
| <i>Pteronotus parnellii mexicanus</i> (Miller, 1902) | | | |
| <i>Pteronotus personatus</i> (Wagner, 1843) | | Po | |
| <i>Pteronotus personatus psilotis</i> (Dobson, 1878) | | | |
| FAMILIA NOCTILIONIDAE Gray, 1821 | | | |
| <i>Noctilio leporinus</i> (Linnaeus, 1758) | | Po | |
| <i>Noctilio leporinus mastivus</i> (Vahl, 1797) | | | |
| FAMILIA NATALIDAE Gray, 1866 | | | |

| | | | |
|--|------------|-----------|--------------------|
| <i>Natalus lanatus</i> Tejedor, 2005 ³ | En | Mo | |
| <i>Natalus mexicanus</i> Miller, 1902 ^{1c} | | Mo | |
| continúa... CATEGORÍAS TAXONÓMICAS | DIS | CE | NOM 059 |
| FAMILIA MOLOSSIDAE Gervais, 1856 | | | |
| SUBFAMILIA MOLOSSINAE Gervais, 1855 | | | |
| <i>Cynomops mexicanus</i> (Jones y Genoways, 1967) ^{1a,b} | | Mo | Pr |
| <i>Eumops ferox</i> (Gundlach, 1861) ^{1b} | | Mo | |
| <i>Eumops underwoodi</i> Goodwin, 1940 | | Po | |
| <i>Eumops underwoodi underwoodi</i> Goodwin, 1940 | | | |
| <i>Molossus aztecus</i> de Saussure, 1860 | | Mo | |
| <i>Molossus molossus</i> (Pallas, 1766) | | Mo | |
| <i>Molossus rufus</i> È. Geoffroy St.-Hilaire, 1805 | | Mo | |
| <i>Molossus sinaloae</i> J. A. Allen, 1906 | | Po | |
| <i>Molossus sinaloae sinaloae</i> J. A. Allen, 1906 | | | |
| <i>Nyctinomops aurispinosus</i> (Peale, 1848) | | Mo | |
| <i>Nyctinomops femorosaccus</i> (Merriam, 1889) | | Mo | |
| <i>Nyctinomops laticaudatus</i> (È. Geoffroy St.-Hilaire, 1805) | | Po | |
| <i>Nyctinomops laticaudatus ferrugineus</i> (Goodwin, 1954) | | | |
| <i>Nyctinomops macrotis</i> (Gray, 1839) | | Mo | |
| <i>Promops centralis</i> Thomas, 1915 | | Po | |
| <i>Promops centralis centralis</i> Thomas, 1915 | | | |
| <i>Tadarida brasiliensis</i> (L. Geoffroy Saint-Hilaire, 1824) | | Po | |
| <i>Tadarida brasiliensis mexicana</i> (de Saussure, 1860) | | | |
| FAMILIA VESPERTILIONIDAE Gray, 1821 | | | |
| SUBFAMILIA VESPERTILIONINAE Miller, 1897 | | | |
| <i>Parastrellus hesperus</i> (H. Allen, 1864) ^{1a} | | Po | |
| <i>Parastrellus hesperus hesperus</i> (H. Allen, 1864) | | | |
| TRIBU EPTESICINI Volleth y Heller, 1994 | | | |
| <i>Eptesicus brasiliensis</i> (Desmarest, 1819) ^{1b,c} | | Po | |
| <i>Eptesicus brasiliensis brasiliensis</i> (Desmarest, 1819) | | | |
| <i>Eptesicus furinalis</i> (D'Orbigny, 1847) | | Po | |
| <i>Eptesicus furinalis gaumeri</i> (J. A. Allen, 1897) | | | |
| <i>Eptesicus fuscus</i> (Palisot de Beauvois, 1796) | | Po | |
| <i>Eptesicus fuscus miradorensis</i> (H. Allen, 1866) | | | |
| TRIBU LASIURINI Tate, 1942 | | | |
| <i>Lasiurus blossevillii</i> (Lesson y Garnot, 1826) ^{1b} | | Po | |
| <i>Lasiurus blossevillii teliotis</i> (H. Allen, 1891) | | | |
| <i>Lasiurus cinereus</i> (Palisot de Beauvois, 1796) | | Po | |
| <i>Lasiurus cinereus cinereus</i> (Palisot de Beauvois, 1796) | | | |
| <i>Lasiurus intermedius</i> H. Allen, 1862 | | Po | |
| <i>Lasiurus intermedius intermedius</i> H. Allen, 1862 | | | |
| <i>Lasiurus xanthinus</i> (Thomas, 1897) ^{1b} | | Mo | |
| TRIBU NYCTICEINI Gervais, 1855 | | | |
| <i>Baeodon alleni</i> (Thomas, 1892) ^{1a} | En | Mo | |
| <i>Rhogeessa gracilis</i> Miller, 1897 | En | Mo | |
| <i>Rhogeessa parvula</i> H. Allen, 1866 | En | Po | |
| <i>Rhogeessa parvula major</i> Goodwin, 1958 ² | | | |

TRIBU PLECOTINI Gray, 1866

Corynorhinus mexicanus G. M. Allen, 1916

En Mo

continúa... CATEGORÍAS TAXONÓMICAS**DIS CE NOM
059*****Corynorhinus townsendii*** (Cooper, 1837)

Po

Corynorhinus townsendii australis Handley, 1955***Idionycteris phyllotis*** (G. M. Allen, 1916) ^{1a}

Po

Idionycteris phyllotis phyllotis (G. M. Allen, 1916)

SUBFAMILIA ANTROZOINAE Miller, 1897

Antrozous pallidus (Le Conte, 1856)

Po

Antrozous pallidus pallidus (Le Conte, 1856)***Bauerus dubiaquercus*** (Van Gelder, 1959)

Mo

SUBFAMILIA MYOTINAE Tate, 1942

Myotis auriculus Baker y Stains, 1955

Po

Myotis auriculus apache Hoffmeister y Krutzch, 1955***Myotis californicus*** (Audubon y Bachman, 1842)

Po

Myotis californicus mexicanus (de Saussure, 1860)***Myotis carteri*** LaVal, 1973 ^{1b}

En Mo Pr

Myotis fortidens Miller y G. M. Allen, 1928

Po

Myotis fortidens fortidens Miller y G. M. Allen, 1928***Myotis thysanodes*** Miller, 1897

Po

Myotis thysanodes thysanodes Miller, 1897***Myotis velifer*** (J. A. Allen, 1890)

Po

Myotis velifer velifer (J. A. Allen, 1890)***Myotis volans*** (H. Allen, 1866)

Po

Myotis volans amotus Miller, 1914***Myotis yumanensis*** (H. Allen, 1864)

Po

Myotis yumanensis lutosus Miller y G. M. Allen, 1928**ORDEN CARNIVORA Bowdich, 1821**

SUBORDEN FELIFORMIA Kretzoi, 1945

FAMILIA FELIDAE Fischer von Waldheim, 1817

SUBFAMILIA FELINAE Fischer von Waldheim, 1817

Leopardus pardalis (Linnaeus, 1758)

Po P

Leopardus pardalis nelsoni (Goldman, 1925)***Leopardus wiedii*** (Schinz, 1821)

Po P

Leopardus wiedii glaucula (Thomas, 1903)***Lynx rufus*** (Schreber, 1777)

Po

Lynx rufus escuinapae J. A. Allen, 1903***Puma concolor*** (Linnaeus, 1771)

Po

Puma concolor aztecus (Merriam, 1901)***Puma yagouaroundi*** (É. Geoffroy Saint-Hilaire, 1803) ^{1a}

Po A

Puma yagouaroundi tolteca (Thomas, 1898)

SUBFAMILIA PANTHERINAE Pocock, 1917

Panthera onca (Linnaeus, 1758)

Po P

Panthera onca hernandesii (Gray, 1857)

SUBORDEN CANIFORMIA Kretzoi, 1943

FAMILIA CANIDAE Fischer von Waldheim, 1817

| | | | |
|---|------------|-----------|--------------------|
| <i>Canis latrans</i> Say, 1823 | Po | | |
| <i>Canis latrans impavidus</i> J. A. Allen, 1903 | | | |
| continúa...CATEGORÍAS TAXONÓMICAS | DIS | CE | NOM 059 |
| <i>Canis latrans vigilis</i> Merriam, 1897 | | | |
| Canis lupus Linnaeus, 1758 | | | E |
| <i>Canis lupus baileyi</i> Nelson y Goldman, 1929 ² | | | |
| Urocyon cinereoargenteus (Schreber, 1775) | | Po | |
| <i>Urocyon cinereoargenteus nigrirostris</i> (Lichtenstein, 1850) | | | |
| FAMILIA OTARIIDAE Gray, 1825 | | | |
| Zalophus californianus (Lesson, 1828) ² | | Po | Pr |
| <i>Zalophus californianus californianus</i> (Lesson, 1828) | | | |
| FAMILIA MUSTELIDAE Fischer von Waldheim, 1817 | | | |
| SUBFAMILIA LUTRINAE Bonaparte, 1838 | | | |
| Lontra longicaudis (Olfers, 1818) | | Po | A |
| <i>Lontra longicaudis annectens</i> (Major, 1897) | | | |
| SUBFAMILIA MUSTELINAE Fischer, 1817 | | | |
| Mustela frenata Lichtenstein, 1831 | | Po | |
| <i>Mustela frenata leucoparia</i> (Merriam, 1896) | | | |
| FAMILIA MEPHITIDAE Dragoo y Honeycutt, 1997 | | | |
| Conepatus leuconotus (Lichtenstein, 1832) ^{1b} | | Po | |
| <i>Conepatus leuconotus leuconotus</i> (Lichtenstein, 1832) | | | |
| Mephitis macroura Lichtenstein, 1832 | | Po | |
| <i>Mephitis macroura macroura</i> Lichtenstein, 1832 | | | |
| Spilogale angustifrons Howell, 1902 ^{1b} | | Po | |
| <i>Spilogale angustifrons angustifrons</i> Howell, 1902 | | | |
| Spilogale pygmaea Thomas, 1898 | En | Po | A |
| <i>Spilogale pygmaea intermedia</i> López-F. y Urbano, 1979 | | | |
| FAMILIA PROCYONIDAE Gray, 1825 | | | |
| Bassariscus astutus (Lichtenstein, 1830) | | Po | |
| <i>Bassariscus astutus consitus</i> Nelson y Goldman, 1932 | | | |
| Nasua narica (Linnaeus, 1766) | | Po | |
| <i>Nasua narica molaris</i> Merriam, 1902 | | | |
| Procyon lotor (Linnaeus, 1758) | | Po | |
| <i>Procyon lotor hernandezii</i> Wagler, 1831 | | | |
| ORDEN ARTIODACTYLA Owen, 1848 | | | |
| FAMILIA TAYASSUIDAE Palmer, 1897 | | | |
| Pecari tajacu (Linnaeus, 1758) | | Po | |
| <i>Pecari tajacu sonoriensis</i> (Mearns, 1897) | | | |
| FAMILIA CERVIDAE Goldfuss, 1820 | | | |
| SUBFAMILIA CAPREOLINAE Brookes, 1828 | | | |
| Odocoileus virginianus (Zimmermann, 1780) | | Po | |
| <i>Odocoileus virginianus couesi</i> (Coues y Yarrow, 1875) | | | |
| <i>Odocoileus virginianus sinaloae</i> J. A. Allen, 1903 | | | |
| ORDEN CETACEA Brisson, 1762 | | | |
| SUBORDEN MYSTICETI Flower, 1864 | | | |

| FAMILIA BALAENOPTERIDAE Gray, 1864 | | | |
|--|-----|----|------------|
| <i>Balaenoptera edeni</i> Anderson, 1879 | | Mo | Pr |
| continúa... CATEGORÍAS TAXONÓMICAS | | | |
| | DIS | CE | NOM 059 |
| <i>Megaptera novaeangliae</i> (Borowski, 1781) | | Mo | Pr |
| FAMILIA ESCHRICHTIDAE Ellerman and Morrison-S., 1951 | | | |
| <i>Eschrichtius robustus</i> (Lilljeborg, 1861) | | Mo | Pr |
| SUBORDEN ODONTOCETI Flower, 1867 | | | |
| FAMILIA DELPHINIDAE Gray, 1821 | | | |
| <i>Delphinus delphis</i> Linnaeus, 1758 | | Mo | Pr |
| <i>Grampus griseus</i> G. Cuvier, 1812 | | Mo | Pr |
| <i>Lagenodelphis hosei</i> Fraser, 1956 | | Mo | Pr |
| <i>Orcinus orca</i> (Linnaeus, 1758) | | Mo | Pr |
| <i>Pseudorca crassidens</i> (Owen, 1846) | | Mo | Pr |
| <i>Stenella attenuata</i> (Gray, 1846) | | Po | Pr |
| <i>Stenella attenuata graffmani</i> Lönnberg, 1934 | | | |
| <i>Stenella coeruleoalba</i> (Meyen, 1833) | | Mo | Pr |
| <i>Stenella longirostris</i> (Gray, 1828) | | Po | Pr |
| <i>Stenella longirostris orientalis</i> Perrin, 1990 | | | |
| <i>Steno bredanensis</i> (Lesson, 1828) | | Mo | Pr |
| <i>Tursiops truncatus</i> (Montagu, 1821) | | Mo | Pr |
| FAMILIA PHYSETERIDAE Gray, 1821 | | | |
| <i>Kogia breviceps</i> (De blainville, 1838) | | Mo | Pr |
| <i>Kogia sima</i> (Owen, 1866) | | Mo | Pr |
| FAMILIA ZIPHIIDAE Gray, 1865 | | | |
| <i>Mesoplodon peruvianus</i> Reyes, Mead & Van Waerebeek, 1991 | | Mo | Pr |
| <i>Ziphius cavirostris</i> G. Cuvier, 1823 | | Mo | Pr |

¹ Cambios taxonómicos recientes: ^a cambio a nivel de género; ^b nivel de especie; ^c nivel de subespecie.

² Taxón no incluido en los listados previos.

³ Especie de reciente incorporación a la mastofauna de Jalisco.

Extreme population fluctuation in the Northern Pygmy Mouse (*Baiomys taylori*) in southeastern Texas

Alisa A. Abuzeineh¹, Nancy E. McIntyre², Tyla S. Holsomback²,
Carl W. Dick³, and Robert D. Owen^{2,4,*}

Abstract

The Northern Pygmy Mouse (*Baiomys taylori*) occurs throughout much of Mexico and into the southwestern United States, with its range currently expanding northward in the U.S. Despite documentation of species range expansion, there have been very few studies that have monitored population growth patterns in this species. During a 16-month mark-recapture study in coastal southeastern Texas, a striking fluctuation in densities of Pygmy Mouse populations was observed. The extreme population increase and decline was evaluated with respect to several biotic and abiotic variables postulated to affect rodent population levels. Highest population levels were preceded by high fruit and seed availability, and variation in 6-month cumulative precipitation totals explained 73.8% - 77.1% of the population variation in the study.

Key words: *Baiomys taylori*; cumulative precipitation; Northern Pygmy Mouse; population fluctuation; rapid population increase; Texas.

Resumen

El Ratón Pigmeo Norteño (*Baiomys taylori*) se encuentra en gran parte de México y en el suroeste de los Estados Unidos, con su distribución expandiéndose hacia el norte en los EE.UU. A pesar de la documentación de su expansión distribucional, ha habido muy pocos estudios que han monitoreado los patrones de crecimiento poblacional en esta especie. Durante un estudio marca-recaptura de 16 meses en la costa sureste de Texas, se observó una fluctuación aguda en las densidades de las poblaciones del ratón pigmeo. El aumento extremo y el descenso posterior de la población fueron evaluados con respecto a algunos cuantas factores bióticos y abióticos postulados a afectar los niveles poblacionales. Los niveles mas altos fueron anticipadas por la disponibilidad alta de frutas y semillas, y la variación de precipitación cumulativa total explicó 73.8% - 77.1% de la variación poblacional en el estudio.

Palabras claves: *Baiomys taylori*; fluctuación poblacional; precipitación cumulativa; Ratón Pigmeo Norteño; subida poblacional rápida; Texas.

¹ Aquatic Station, Department of Biology, Texas State University, San Marcos, TX 78666 USA.

² Department of Biological Sciences, Texas Tech University, Lubbock, TX 79409-3131 USA.

³ Department of Biology, Western Kentucky University, 1906 College Heights Blvd., Bowling Green, KY 42101 USA.

⁴ Martín Barrios 2230 c/ Pizarro, Barrio Republicano, Asunción, Paraguay.

*Corresponding author contact rowen@tigo.com.py

Introduction

The Northern Pygmy Mouse, *Baiomys taylori* (Thomas 1887), is the smallest rodent in North America (adult weight 6 - 9.5 g; Packard 1960, Hudson 1965). This granivorous / herbivorous species occurs in a wide variety of habitats with dense ground cover (Eshelman and Cameron 1987). Its distribution extends from central Mexico northward into the southwestern United States (Packard 1960, Packard 1969, Pitts and Smolen 1989, Choate *et al.* 1990, Stuart and Scott 1992, Tumilson *et al.* 1993, Brant and Dowler 2002).

Because the species' distribution has been expanding northward in recent decades (Choate *et al.* 1990, Brant and Dowler 2002, Green and Wilkins 2010), and such range expansion may hinge upon a population's ability to grow rapidly (Sakai *et al.* 2001), the northern pygmy mouse might be expected to be capable of rapid population growth. Females can conceive as early as 28 days of age and have a gestation period of 20-23 days (Hudson 1974), a mean time between litters of 27.6 days (Blair 1941), and a mean litter size of about 2.5 (range 1-5; Quadagno *et al.* 1970). In a 6-year study in eastern Texas, population densities for *B. taylori* were found to range from 6-84 mice / ha (Grant *et al.* 1985), and other studies have reported density values within this range (Raun and Wilks 1964; Petersen 1975; Gust and Schmidly 1986).

We used a mark-recapture design to monitor population abundance of *B. taylori* as part of a larger study of rodent communities and zoonoses in southeastern Texas (McIntyre *et al.* 2005; Abuzeineh *et al.* 2007; Holsomback *et al.* 2009; McIntyre *et al.* 2009). We discuss biotic and abiotic factors that may have facilitated the dramatic increase and subsequent precipitous decline in population abundance observed during our study.

Methods

This study was conducted at Peach Point Wildlife Management Area (now named Justin Hurst Wildlife Management Area--headquarters at 28°56'58"N, 95°26'18"W) in Brazoria County, Texas, from May 2002 to August 2003. We conducted 6 trapping sessions at approximately 3-month intervals (see Abuzeineh *et al.* 2007 for additional details of sampling). The climate is moderate, with average daily high temperatures of 13°C to 33°C (December and August, respectively), and December and August average lows of 8°C to 24°C, respectively. The area receives an average of 109.2 cm of precipitation per year, much of it (26.7 cm, or 24.4%) in August and September (Table 1).

Two study grids (Fig. 1) were established, each of which was ~1 ha in size. The grids were located ~1 km apart in old-field habitats. Grid One was irregularly shaped, bordered by a marsh, and contained 112 trap stations. Grid Two was rectangular with a narrow pond in the center, and had 101-109 trap stations depending on the water level of the pond during different trapping sessions.

Habitat structure was measured within a 3-m-radius circle centered on each trap location (McIntyre *et al.* 2009), and each grid was characterized as a composite of these measurements. Plants were identified and percent coverage of 10 mutually exclusive categories (grass, forb, litter [duff], tree, shrub, bare ground, vine, coarse woody debris, water, reed) was measured, following the protocol of Bullock (1996). The availability of potential rodent food sources (fruits and seeds) was assessed during each trapping

session by noting which plant species had fruits or seeds present. The availability of seeds was categorized each month as Very Low (<5% of plants with seeds), Low (5-25%), Medium (25-50%), or High (>50%). Fruits were noted as present or not.

Table 1.--Precipitation data (in cm) from Galveston, TX (29.30°N, 94.80°W, ca. 73 km NE of our study site, in a similar coastal location). Data from the KNMI climate explorer, <http://climexp.knmi.nl/getprcpall.cgi?someone@somewhere+72242+GALVESTON+>, last accessed 15 March 2011. Table also shows 2- to 8-month cumulative precipitation values for each month during our study, including the 6 months during which we sampled. R^2 values are given for comparisons of cumulative precipitation values with estimated abundances of *Baiomys taylori*, for each of the 2 mark-recapture grids. An asterisk after an R^2 value indicates that the regression function (cumulative precipitation as independent variable, abundance as dependent variable) was significant ($0.05 \geq P$). The highest R^2 value for each grid is indicated in bold-face (for both grids, this is the R^2 value for the 6-month cumulative precipitation value).

| Year | Month | Abundances | | Actual and Cumulative Precipitation | | | | | | | | |
|-----------------------------|-------|---------------|--------|-------------------------------------|---------|---------|---------|---------|----------------|---------|---------|--|
| | | Grid 1 | Grid 2 | Actual | 2-month | 3-month | 4-month | 5-month | 6-month | 7-month | 8-month | |
| 2001 | Oct | | | 11.9 | | | | | | | | |
| | Nov | | | 11.1 | 23.0 | | | | | | | |
| | Dec | | | 6.4 | 17.5 | 29.4 | | | | | | |
| 2002 | Jan | | | 5.6 | 12.0 | 23.1 | 35.0 | | | | | |
| | Feb | | | 1.8 | 7.4 | 13.8 | 24.9 | 36.8 | | | | |
| | Mar | | | 4.7 | 6.5 | 12.1 | 18.5 | 29.6 | 41.5 | | | |
| | Apr | | | 6.0 | 10.7 | 12.5 | 18.1 | 24.5 | 35.6 | 47.5 | | |
| | May | 0 | 0 | 9.2 | 15.2 | 19.9 | 21.7 | 27.3 | 33.7 | 44.8 | 56.7 | |
| | Jun | | | 13.5 | 22.7 | 28.7 | 33.4 | 35.2 | 40.8 | 47.2 | 58.3 | |
| | Jul | | | 9.5 | 23.0 | 32.2 | 38.2 | 42.9 | 44.7 | 50.3 | 56.7 | |
| | Aug | 5 | 9 | 37.3 | 46.8 | 60.3 | 69.5 | 75.5 | 80.2 | 82.0 | 87.6 | |
| | Sep | | | 28.9 | 66.2 | 75.7 | 89.2 | 98.4 | 104.4 | 109.1 | 110.9 | |
| | Oct | | | 30.0 | 58.9 | 96.2 | 105.7 | 119.2 | 128.4 | 134.4 | 139.1 | |
| 2003 | Nov | | | 7.4 | 37.4 | 66.3 | 103.6 | 113.1 | 126.6 | 135.8 | 141.8 | |
| | Dec | 54 | 233 | 9.3 | 16.7 | 46.7 | 75.6 | 112.9 | 122.4 | 135.9 | 145.1 | |
| | Jan | | | 3.2 | 12.5 | 19.9 | 49.9 | 78.8 | 116.1 | 125.6 | 139.1 | |
| | Feb | | | 4.1 | 7.3 | 16.6 | 24.0 | 54.0 | 82.9 | 120.2 | 129.7 | |
| | Mar | 0 | 5 | 1.7 | 5.8 | 9.0 | 18.3 | 25.7 | 55.7 | 84.6 | 121.9 | |
| | Apr | | | 2.7 | 4.4 | 8.5 | 11.7 | 21.0 | 28.4 | 58.4 | 87.3 | |
| | May | 0 | 0 | 2.0 | 4.7 | 6.4 | 10.5 | 13.7 | 23.0 | 30.4 | 60.4 | |
| | Jun | | | 16.9 | 18.9 | 21.6 | 23.3 | 27.4 | 30.6 | 39.9 | 47.3 | |
| | Jul | | | 11.3 | 28.2 | 30.2 | 32.9 | 34.6 | 38.7 | 41.9 | 51.2 | |
| | Aug | 0 | 0 | 11.7 | 23.0 | 39.9 | 41.9 | 44.6 | 46.3 | 50.4 | 53.6 | |
| R² values | | Grid 1 | | 0.0001 | 0.0073 | 0.1883 | 0.4869 | 0.7464* | 0.7710* | 0.7291* | 0.5579 | |
| | | Grid 2 | | 0.0046 | 0.0007 | 0.1487 | 0.4336 | 0.6993* | 0.7384* | 0.7181* | 0.5687 | |

On each grid, Sherman live-traps (7.5 x 9.0 x 23.0 cm) were spaced 10 m apart and baited with rolled oats and peanut butter. Traps were checked each morning and animals processed and released at the point of capture. Traps were opened and rebaited in late afternoon. The populations were sampled for 6 nights each trap session, except August and December 2002 (4 and 5 nights, respectively). Captured rodents were marked

with a unique identification number using toe-clipping during the first sampling session period. Following IACUC recommendations, passive integrated transponder (PIT) tagging was used in all subsequent sessions. Additionally, age (adult, subadult, or juvenile; determined by examining pelage and weight), sex, and trap station were recorded. Field protocols followed accepted guidelines (Animal Care and Use Committee, 1998) and were approved by the Texas Tech University Animal Care and Use Committee.

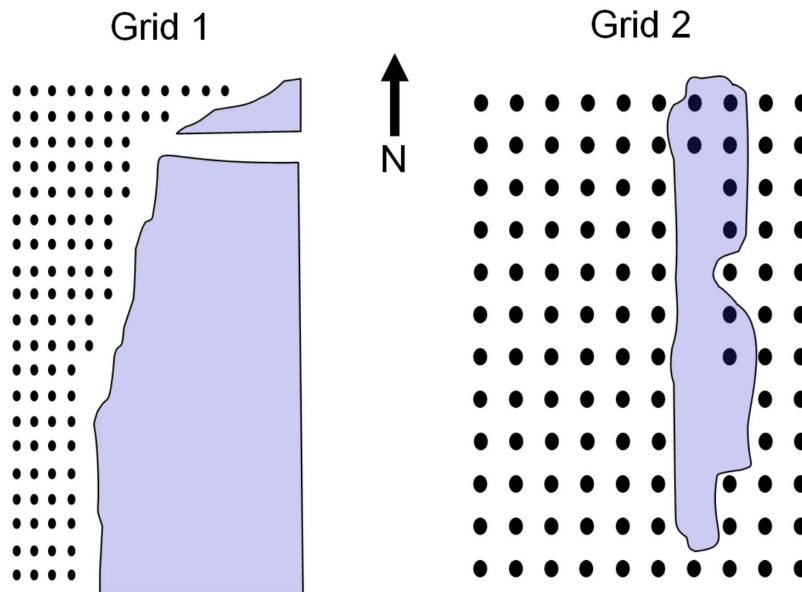


Figure. 1—Illustration of the 2 study grids, not drawn to same scale (traps are spaced 10m apart in both directions, in both grids). Trap stations are denoted with black ovals. Shaded areas represent bodies of water. Note that on Grid Two, some trap stations were located in areas that were inundated during some trapping sessions.

The software program MARK (White and Burnham 1999;) was used to estimate population abundances. The program assumes a closed population during a given trapping session. We used the Pollock and Otto (1983) model (M_{bh}), which estimates population sizes based on new and recaptured individuals, allowing both for different probabilities of capture between first capture and recaptures and inter-individual heterogeneity of capture (or recapture) probability. This and similar algorithms, based on temporal patterns of capture and recapture of individual rodents within closed populations, produce accurate estimates of population size, particularly with high numbers of captures and recaptures (Otis et al. 1978; White and Burnham 1999; Owen et al. 2010). However, when trapping success is relatively low (i.e., ≤ 10 individuals encountered), these and similar algorithms generally cannot produce reliable estimates; in these cases, the Minimum Number Known Alive (MNKA; i.e., the number of individuals actually encountered) method was used to estimate population size.

Monthly precipitation data were obtained from the KNMI climate explorer, from Galveston, TX (29.30°N, 94.80°W, ca. 73 km NE of our study site, in a similar coastal location), <http://climexp.knmi.nl/getprcpall.cgi?someone@somewhere+72242+GALVESTON+>. For each of our six sampling periods, cumulative precipitation was calculated for the preceding two through eight months (Table 1). R^2 values were calculated between each of these series of cumulative precipitation values and the estimated *Baiomys* population abundances, for both grids. R^2 values and associated P values were calculated using SAS ver. 9.2 (SAS Institute, Inc., Cary, NC).

Results

Both of the mark-recapture grids were dominated by grass and forb cover with few trees, but the two grids differed in terms of vegetative composition (Table 2). Grid One supported 31 - 34 species of plants, depending upon the season, and overall was dominated by bluestem (*Andropogon* sp.) and baccharis (*Baccharis halimifolia*). Grid Two supported 31 – 37 plant species and was composed primarily of balloonvine (*Cardiospermum halicacabum*), elderberry (*Sambucus canadensis*), and flatsedge (*Cyperus* sp.). More detailed vegetative descriptions may be found in McIntyre *et al.* (2005, 2009).

Table 2—Habitat composition for each mark-recapture grid by month and year, with number of plant species present and percent ground cover within 3 m of each trap, averaged over all traps per grid for a given time period (G = grass, F = forb, L = litter [duff], T = tree, S = shrub, others = other cover types pooled [bare ground, vine, coarse woody debris, water, and reed]).

| Grid One | | | | | | | | | |
|----------|------|-----------------|-------|-------|------|------|------|---------|--|
| Month | Year | # plant species | %G | %F | %L | %T | %S | %others | |
| May | 2002 | 34 | 63.75 | 17.26 | 0.31 | 2.06 | 1.79 | 14.83 | |
| Aug | 2002 | 33 | 59.05 | 18.95 | 0.31 | 1.67 | 1.65 | 18.37 | |
| Dec | 2002 | 31 | 59.54 | 18.75 | 0.31 | 1.87 | 1.67 | 17.86 | |
| Mar | 2003 | 32 | 60.07 | 18.73 | 0.32 | 1.87 | 1.68 | 17.33 | |
| May | 2003 | 33 | 57.29 | 20.98 | 0.31 | 1.90 | 1.63 | 17.89 | |
| Aug | 2003 | 34 | 52.00 | 18.96 | 0.31 | 1.90 | 1.65 | 25.18 | |
| Grid Two | | | | | | | | | |
| Month | Year | # plant species | %G | %F | %L | %T | %S | %others | |
| May | 2002 | 34 | 58.77 | 16.05 | 0.05 | 6.20 | 0.16 | 18.77 | |
| Aug | 2002 | 37 | 55.24 | 23.32 | 0.05 | 1.47 | 0.11 | 19.81 | |
| Dec | 2002 | 31 | 49.25 | 29.06 | 0.05 | 1.70 | 0.13 | 19.81 | |
| Mar | 2003 | 31 | 49.61 | 28.86 | 0.05 | 1.69 | 0.13 | 19.66 | |
| May | 2003 | 34 | 47.82 | 29.27 | 0.05 | 2.17 | 0.13 | 20.56 | |
| Aug | 2003 | 34 | 43.00 | 25.00 | 0.05 | 1.50 | 0.11 | 30.34 | |

During August-October 2002, the area received considerably higher than average rainfall, after which precipitation levels returned to normal or lower than normal (Table 1). During these 3 months, total rainfall was 96.2 cm, or 269% of the average 3-month total of 35.7 cm.

May 2002 and 2003 demonstrated very low seed abundance, whereas August 2002 and 2003 showed very high seed abundance (especially among the grasses) as well as the presence of fruits (e.g., elderberry and various other shrubs, forbs, trees, and vines). December 2002 and March 2003 showed medium and low seed abundances, respectively (Fig. 2). These patterns corresponded to seasonal changes in plant phenology.

During our study, 110 *Baiomys taylori* were captured, with more individuals encountered on Grid Two than on Grid One. Grid One yielded no *B. taylori* during 4 of 6 trapping sessions (May 2002 and March, May, and August 2003), 5 individuals (3 adult females, 2 adult males) in August 2002, and 30 (12 adult females, 6 adult males, 12 subadults) in December 2002. Grid Two yielded no *B. taylori* during 3 of 6 trapping sessions (May 2002 and May and August 2003), 9 individuals (6 adult females, 3 adult males) in August 2002, 61 (24 adult females, 26 adult males, 11 subadults) in December

2002, and 5 (2 adult males, 3 subadults) in March 2003 (Fig. 2). In December 2002, population abundances were estimated at 54 ± 15.9 (\pm SE) on Grid One and 233 ± 119.2 (\pm SE) on Grid Two. For all other sampling sessions, the MNKA (number of animals encountered) was used as the best estimate of the population size.

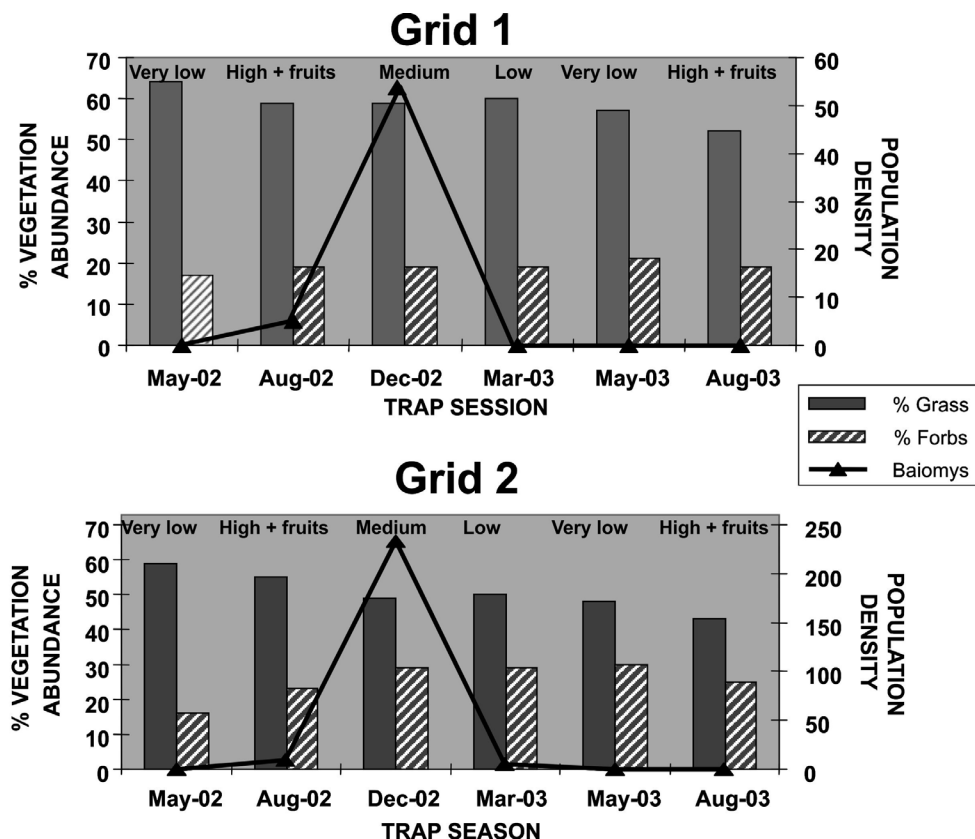


Figure. 2 Population abundance estimates for *B. taylori* (solid lines, right-hand Y axis), vegetation composition (grasses in gray bars, forbs in striped bars, left-hand Y axis), and seed abundance and fruit presence of grids 1 and 2 during 6 trapping sessions. Quantitative assessments of seed abundances are shown at the top of each graph, as Very Low (<5% of plants with seeds), Low (5-25%), Medium (25-50%), or High (>50%), with fruits noted when present. Note the difference in scale between the two grids for the right-hand Y axis.

R² values provided a measure of the proportion of the variance in population values which is explained by the cumulative precipitation levels for 2- to 8-month periods (Table 1). R² values were significant ($\alpha = 0.05$) for both grids for the 5-, 6-, and 7-month cumulative precipitation values, and highest for 6-month levels (R² = 0.7710 for grid 1 and R² = 0.7384 for grid 2; Table 1).

Discussion

On both grids, *Baiomys* were not encountered in May 2002, were recorded in small numbers in August, then experienced a dramatic population increase by December, followed by a precipitous decline in 2003. These trends were noted on both of our mark-recapture grids. Animals marked on one grid were not captured at the other, nor were grid-marked animals caught on any of several ancillary trap lines that were placed in similar habitats (at least 100 m from the mark-recapture grids). Although the results from ancillary trap lines cannot be used to estimate population abundance, capture rates on these lines closely paralleled those on the mark-recapture grids. We therefore are confident that our population estimates were representative and that the trends we saw were general for the area, and not idiosyncratic to a particular grid or habitat type.

Relatively constant forb and grass compositions in the study area appear to provide

a favorable environment year-round for breeding individuals. Additionally, we noted that high population abundance occurred in sampling sessions following high seed abundances and presence of fruits. Our vegetation data indicate that these fluctuations correspond well with seasonal changes in food availability. Small mammals consuming low-caloric foods (e.g., grasses and seeds) have greater energy constraints per unit mass relative to resting metabolic rates than do small mammals that utilize high-energy resources. Because there are varying benefits and costs associated with different food resources, a relationship between rodent diet and reproductive behaviors has been hypothesized (Kalcounis-Rüppell and Ribble 2007).

However, the vegetation data do not explain well why abundances were considerably lower (5 and 0 individuals in March 2003 on Grids One and Two, respectively) in seasons subsequent to the population increase. The decline is especially puzzling given that most subadult animals were encountered in December 2002, with a few also in March 2003, indicating that breeding was continuing during this period. Moreover, no subadult animals were encountered in August 2002, suggesting that the extreme population increase actually began after that trapping session, and therefore occurred in less than 4 months.

Although we cannot demonstrate a direct causal link between precipitation and population trends, we note a strong and consistent pattern in which a significant proportion of the variation in population levels is explained by the cumulative precipitation preceding each of our sampling sessions. The R^2 levels increased steadily to peak at 6-month cumulative values, then declined to 8-month (and presumably greater) levels.

The capacity of *Baiomys taylori* for early and rapid reproduction (Blair 1941, Quadagno et al. 1970, Hudson 1974) certainly contributed to the rapid increase in abundance for the species. As with any species, the historical range of *B. taylori* undoubtedly results both from the interaction of biotic and abiotic components of its environment, and species-specific life history traits, such as age at first reproduction and litter size. Further, population “pulses” such as that documented in this study, not only may be contributing to the current range expansion of *B. taylori*, but also may have higher-order effects within the trophic system of which it plays an integral role. Therefore, these dynamics are worthy of future evaluation in this and other small mammal populations, particularly across areas where climate patterns are highly variable, or are documented to be changing.

Acknowledgements

We thank J. Oetgen and M. Ealy at the Peach Point Wildlife Management Area for facilitating our work there. We also thank R. A. Nisbett, M. A. Houck, Y.-K. Chu, A. Nix, J. Vacca, N. de la Sancha, and H. G. Wang for assistance in the field. P. Smith, W. Lidicker, and two anonymous reviewers reviewed the manuscript, and provided helpful comments. Finally, we thank the Advanced Research Program for funding (grant 003644-0140-2001 awarded to NEM and M. A. Houck).

Referencias

ABUZEINEH, A. A., R. D. OWEN, N. E. MCINTYRE, C. W. DICK, R. E. STRAUSS, AND T. HOLSOMBACK. 2007. Response of the marsh rice rat (*Oryzomys palustris*) to inundation of habitat.

Southwestern Naturalist 52:75-78.

- ANIMAL CARE AND USE COMMITTEE.** 1998. Guidelines for the capture, handling, and care of mammals as approved by the American Society of Mammalogists. *Journal of Mammalogy* 79:1416-1431.
- BLAIR, W. F.** 1941. Observations on the life history of *Baiomys taylori subater*. *Journal of Mammalogy* 22:378-383.
- BRANT, J. G., AND R. C. DOWLER.** 2002. Reexamination of the range of the northern pygmy mouse, *Baiomys taylori* (Rodentia: Muridae), in northeastern Texas. *Texas Journal of Science* 54:189-192.
- BULLOCK, J.** 1996. Plants. Pp. 111-138, in *Ecological census techniques: A handbook*. (Sutherland, W. J. ed.). Cambridge University Press, Cambridge.
- CHOATE, L. L., J. K. JONES, JR., R. W. MANNING, AND C. JONES.** 1990. Westward ho: continued dispersal of the northern pygmy mouse, *Baiomys taylori*, on the Llano Estacado and in adjacent areas of Texas. *Occasional Papers, Museum of Texas Tech University* 134:1-8.
- ESHELMAN, B. D., AND G. N. CAMERON.** 1987. *Baiomys taylori*. *Mammalian Species* 285:1-7.
- GRANT, W. E., P. E. CAROTHERS, AND L. A. GIDLEY.** 1985. Small mammal community structure in the post oak savanna of east-central Texas. *Journal of Mammalogy* 66:589-594.
- GREEN, N. S., AND K. T. WILKINS.** 2010. Continuing range expansion of the Northern Pygmy Mouse (*Baiomys taylori*) in northeastern Texas. *The Southwestern Naturalist* 55:288-291.
- GUST, D. A., AND D. J. SCHMIDLY.** 1986. Small mammal populations on reclaimed strip-mined areas in Freestone County, Texas. *Journal of Mammalogy* 67:214-217.
- HOLSOMBACK, T. S., N. E. MCINTYRE, R. A. NISBETT, R. E. STRAUSS, Y-K. CHU, A. A. ABUZEINEH, N. DE LA SANCHA, C. W. DICK, C. B. JONSSON, AND B. E. L. MORRIS.** 2009. Bayou virus detected in non-oryzomyine rodent hosts: an assessment of habitat composition, reservoir community structure, and marsh rice rat social dynamics. *Journal of Vector Ecology* 34:9-21.
- HUDSON, J. W.** 1965. Temperature regulation and torpidity in the pygmy mouse, *Baiomys taylori*. *Physiological Zoology* 38:243-254.
- HUDSON, J. W.** 1974. The estrus cycle, reproduction, growth, and development of the temperature regulation in the pygmy mouse, *Baiomys taylori*. *Journal of Mammalogy* 55:572-588.
- KALCOUNIS-RÜPPELL, M. C., AND D. O. RIBBLE.** 2007. A phylogenetic analysis of the breeding systems of neotomine-peromyscine rodents. Pp. 68-85, in *Rodent societies: an ecological and evolutionary perspective*. (Wolff, J. O., and P. W. Sherman, eds.). The University of Chicago Press, Chicago.
- MCINTYRE, N. E., Y-K. CHU, R. D. OWEN, R. A. NISBETT, A. A. ABUZEINEH, N. DE LA SANCHA, C. W. DICK, T. HOLSOMBACK, AND C. JONSSON.** 2005. A longitudinal study of Bayou virus, hosts, and habitat. *American Journal of Tropical Medicine and Hygiene* 73:1043-1049.
- MCINTYRE, N. E., R. A. NISBETT, A. A. ABUZEINEH, T. HOLSOMBACK, Y-K. CHU, J. A. CARMICHAEL, N. DE LA SANCHA, C. W. DICK, C. B. JONSSON, AND R. D. OWEN.** 2009. Ecological correlates of serological status for Bayou virus in *Oryzomys palustris* (Rodentia:

- Sigmodontinae). *Mastozoología Neotropical* 16:83-93.
- OTIS, D. L., K. P. BURNHAM, G. C. WHITE, AND D. R. ANDERSON.** 1978. Statistical inferences from capture data on closed animal populations. *Wildlife Monographs* 62:1-135.
- OWEN, R. D., D. G. GOODIN, D. E. KOCH, Y-K. CHU, AND C. B. JONSSON.** 2010. Spatiotemporal variation in *Akodon montensis* (Cricetidae: Sigmodontinae) and hantaviral seroprevalence in a subtropical forest ecosystem. *Journal of Mammalogy* 91:467-481.
- PACKARD, R. L.** 1960. Speciation and evolution of the pygmy mouse, genus *Baiomys*. *University of Kansas Publications* 9:579-670.
- PACKARD, R. L.** 1969. First record of the pygmy mouse in New Mexico. *Journal of Mammalogy* 40:146.
- PETERSON, M. K.** 1975. An analysis of multiple captures in several rodents from Durango, Mexico. *Journal of Mammalogy* 56:703-705.
- PITTS, R. M., AND M. J. SMOLEN.** 1989. Status of *Baiomys taylori* in Texas, with new localities or records in the southern part of the state. *Texas Journal of Science* 41:85-88.
- POLLOCK, K. H., AND M. C. OTTO.** 1983. Robust estimation of population size in closed animal populations from capture-recapture experiments. *Biometrics* 39:1035-1049.
- QUADAGNO, D. M., J. T. ALLIN, R. J. BROOKS, R. D. ST. JOHN, AND E. M. BANKS.** 1970. Some aspects of the reproductive biology of *Baiomys taylori ater*. *American Midland Naturalist* 84:550-551.
- RAUN, G. G., AND B. J. WILKS.** 1964. Natural history of *Baiomys taylori* in southern Texas and competition with *Sigmodon hispidus* in a mixed population. *Texas Journal of Science* 16:28-49.
- SAKAI, A. K., F. W. ALLENDORF, J. S. HOLT, D. M. LODGE, J. MOLOFSKY, K. A. WITH, S. BAUGHMAN, R. J. CABIN, J. E. COHEN, N. C. ELLSTRAND, D. E. MCCAULEY, P. O'NEIL, I. M. PARKER, J. N. THOMPSON, AND S. G. WELLER.** 2001. The population biology of invasive species. *Annual Review of Ecology and Systematics* 32:305-332.
- STUART, J. N., AND N. J. SCOTT, JR.** 1992. Range extension of the northern pygmy mouse, *Baiomys taylori*, in New Mexico. *Texas Journal of Science* 44:487-489.
- THOMAS, O.** 1887. Diagnosis of a new species of *Hesperomys* from North America. *Annals and Magazine of Natural History* 19:66.
- TUMLISON, R., V. R. MCDANIEL, AND J. G. DUFFY.** 1993. Further extension of the range of the northern pygmy mouse, *Baiomys taylori*, in southwestern Oklahoma. *Southwestern Naturalist* 38:285-286.
- WHITE, G. C., AND K. P. BURNHAM.** 1999. Program MARK: Survival estimation from populations of marked animals. *Bird Study* 46 (Supplement):120-138.

Sometido: 5 de febrero de 2011

Revisado: 25 de marzo de 2011

Aceptado: 13 de abril de 2011

Editor asociado: William Z. Lidicker, Jr

Genética evolutiva y molecular de la familia Ursidae: una revisión bibliográfica actualizada

Luis Antonio Juárez-Casillas¹ y Cora Varas²

Abstract

The taxonomic relationships among the eight extant species of the Ursidae family are not well known; however, molecular genetics markers has consistently shown three major clades: the line that leads to the giant panda, the line that leads to the spectacled bear, and a polytomy lineage that results in six other species (American black bear, Asiatic black bear, polar bear, brown bear, sloth bear and sun bear). The phylogenetic relationship of some of the bear species is not well known and it may change with the development of new molecular markers, then, the controversies that surround the family of bears could be resolved. Also, literature shows variation in the genetic diversity values reported for the ursids due to the degree of fragmentation; however, the variation is also related to the molecular technique used.

Key Words: *Evolution, Genetic Diversity, Phylogeny, Ursidae*

Resumen

No se conoce con precisión la relación taxonómica que guardan las ocho especies actuales de la Familia Ursidae. Sin embargo, de manera consistente los análisis demuestran tres principales grupos. El primero es la línea que origina al panda gigante, el segundo lleva a la aparición del oso de anteojos, y el tercero es una divergencia politépica que deriva en seis especies (negro americano, negro asiático, gris, polar, bezudo y malayo). La historia evolutiva de algunas especies de los osos no está conocida y posiblemente cambiará conforme nuevas evidencias tanto morfológicas, paleontológicas y moleculares estén disponibles. Así mismo, se aprecia en la literatura una diferencia en los valores de diversidad genética reportados para poblaciones de diferentes especies en este grupo de carnívoros dependiendo del grado de fragmentación de las poblaciones. Sin embargo, la variación depende también de la técnica molecular implementada.

Palabras claves: *Diversidad Genética, Evolución, Filogenia, Ursidae*

Introducción

Los miembros de la Familia Ursidae, comúnmente llamados osos, son de los mamíferos más estudiados dentro del Orden Carnivora, especialmente en sus hábitos alimentarios

¹ljuarez@ibiologia.unam.mx; 01 (55) 56228222 ext. 47858, Colección Nacional de Mamíferos, Instituto de Biología, UNAM. 3er. Circuito Cultural; Apartado Postal 70-153, Ciudad Universitaria, Coyoacán, Ciudad de México. D. F. 04510.
²cora@email.arizona.edu; 001 (520) 6212161, School of Natural Resources, Arizona Fish and Wildlife Research Unit, University of Arizona. Tucson, Arizona, 85721.

(Hilderbrand *et al.* 1996; Noyce y Garshelis 1997), reproducción (Eiler *et al.* 1989), dinámica poblacional (Young y Ruff 1982), ámbito hogareño (Samson y Huot 2001), historias de vida (Freedman *et al.* 2003) y estimación poblacional (Boersen *et al.* 2003). Sin embargo, históricamente la información genética disponible para este grupo era muy escasa debido a los elevados costos y a la dificultad para desarrollar análisis moleculares. No obstante, en las últimas décadas el uso de técnicas de muestreo no-invasivas y la habilidad de obtener ADN de mejor calidad han tenido un rápido desarrollo y los análisis genéticos pueden ser realizados con relativa facilidad y a bajos costos. Esto ha permitido aclarar varias de las incógnitas filogenéticas que los datos paleontológicos y morfológicos no han podido resolver; sin embargo, la posición taxonómica de algunos miembros de este grupo sigue siendo polémica, como se demuestra en este trabajo.

Hemos incluido una revisión de cómo el uso de las herramientas moleculares pueden ser útiles para detectar las relaciones filogenéticas dentro de los miembros de la Familia Ursidae, además de una sección sobre diversidad genética de las ocho especies de osos actuales, que ilustra la importancia de estas técnicas en el monitoreo de las diferentes especies y/o poblaciones, especialmente al utilizarlas en el diseño de herramientas de manejo que ayuden a su conservación. Los objetivos de este artículo son: 1) explorar las relaciones taxonómicas y las diferencias reportadas a partir del uso de diferentes marcadores moleculares, 2) compilar trabajos publicados que han usado técnicas moleculares para entender cómo la variabilidad genética puede afectar la sobrevivencia de las poblaciones y las especies de osos y 3) presentar un panorama general acerca de la situación actual de los diferentes miembros de la Familia Ursidae y su conservación.

Taxonomía

Actualmente existen ocho especies vivientes de osos agrupadas en tres subfamilias: Ailuropodinae (panda gigante, *Ailuropoda melanoleuca*); Tremarctinae (oso de anteojos, *Tremarctos ornatus*) y Ursinae (oso gris, *Ursus arctos*; negro americano, *Ursus americanus*; polar, *Ursus maritimus*; negro asiático, *Ursus thibetanus*; bezudo, *Melursus ursinus*; y malayo, *Helarctos malayanus*; Wozencraft 1989; Thenius 1990; Yu *et al.* 2004a, b).

Los géneros *Melursus* y *Helarctos* algunas veces se incluyen dentro del género *Ursus* (Hall 1981; Nowak, 1991), mientras que el oso negro asiático, el oso polar y el oso negro americano han sido ubicados dentro de los géneros, *Selenarctos*, *Thalarctos* y *Euarctos*, respectivamente (Ewer 1973; Eisenberg 1981; Zhang y Ryder 1994), lo cual refleja la controversia taxonómica que existe dentro de este grupo de carnívoros.

El panda gigante es el úrsido que ha presentado la mayor discusión en su clasificación. Los científicos han debatido por más de un siglo su posición filogenética, al no saber si considerarlo como un oso o un prociónido (Familia Procyonidae, a la que también pertenece el mapache, *Procyon lotor*), e incluso algunos autores lo incluyen junto con el panda menor *Ailurus fulgens*) en su propia Familia, Ailuropodidae (Wurster-Hill y Bush, 1980; Tagle *et al.* 1986; Zhang y Shi 1991). Uno de los primeros intentos para determinar la posición taxonómica del panda gigante usando técnicas moleculares, se remonta a Leone y Wiens (1956), quienes a partir del análisis de enfoques serológicos, determinaron que esta especie es un pariente cercano de los osos. Igualmente, los análisis citológicos comparativos entre los miembros de la Familia Ursidae, mostraron que el patrón de bandeo de los cromosomas del panda gigante, es igual al patrón de bandeo

de los cromosomas del resto de los úrsidos, a pesar de que esta especie sólo cuenta con 42 cromosomas en comparación a los 52 cromosomas del oso de anteojos y a los 74 cromosomas de los seis miembros de la subfamilia Ursinae, lo cual se explica por fusión (algunos cromosomas acrocéntricos se han pegado con otros; Nash y O'Brien 1987; Nash *et al.* 1998; Tian *et al.* 2004).

El empleo de algunas técnicas moleculares como es el caso de la hibridación del ADN, las distancias genéticas de aloenzimas (Sarich 1973; O'Brien *et al.* 1985), las distancias genéticas usando electroforesis de proteínas de dos dimensiones (Goldman *et al.* 1989; O'Brien 1989) y la secuenciación de genes mitocondriales (Peng *et al.* 2007), han proveído un fuerte soporte de que el panda gigante comparte el mismo ancestro con todos los osos modernos, por lo tanto, actualmente la inclusión del panda gigante dentro de la familia de los osos es firme.

Análisis filogenéticos

El origen de la Familia Ursidae se remonta a inicios del Mioceno en Europa Subtropical, hace aproximadamente 20 millones de años, a partir de *Ursavus elemensis* (McLellan y Reiner 1994). Este oso presentaba una talla similar a la de un perro (< 50 kg) y desarrolló características de un oso en la constitución de los dientes, y aunque los premolares fueron como el de los cánidos, los dientes carnasiales se redujeron y fueron más parecidos al de los osos actuales y los molares evolucionaron en términos de expansión de la superficie de mordida (Middleton 1997; Hunt 1998).

A pesar de numerosos estudios paleontológicos y morfológicos realizados para los miembros de la Familia Ursidae, no existe un consenso sobre la historia evolutiva del grupo al abordar las cuestiones de las relaciones jerárquicas dentro de todos los miembros de esta familia.

El empleo de los análisis moleculares han demostrado que el panda gigante ha divergido de la línea más antigua (Nash y O'Brien 1987; Talbot y Shields 1996; Waits *et al.* 1999; Delisle y Strobeck 2002, Yu *et al.* 2004; Fulton y Strobeck 2006; Ohnishi *et al.* 2007; Yu *et al.* 2007; Krause *et al.* 2008), seguida por el oso de anteojos (Goldman *et al.* 1989; Waits *et al.* 1999; Zhang y Ryder 1993, 1994; Yu *et al.* 2004a; Krause *et al.* 2008). Estos nuevos resultados contrarrestan deducciones anteriores que afirmaban que el panda gigante y el oso de anteojos habrían divergido de una misma línea evolutiva (Talbot y Shields 1996).

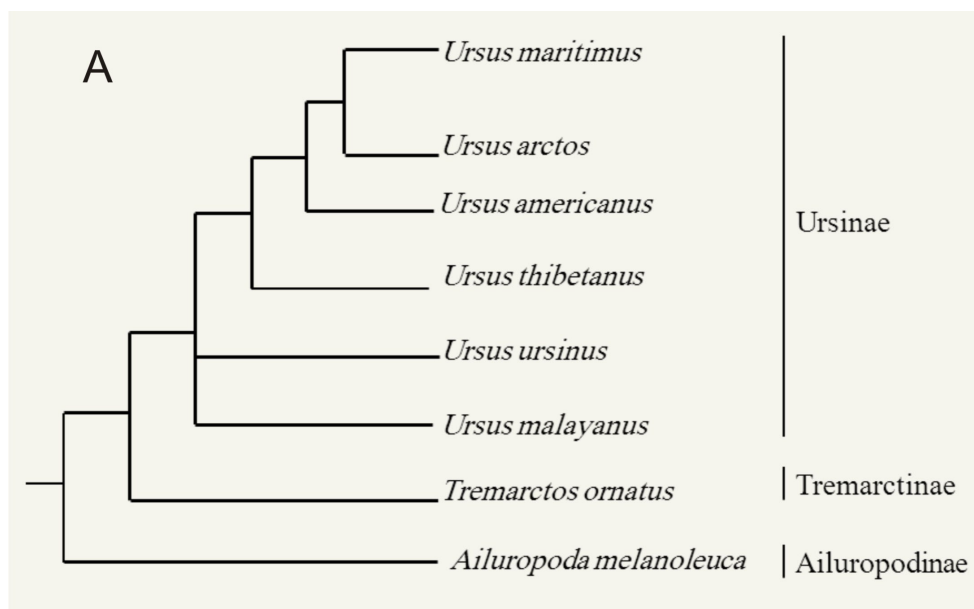
Por su parte, las seis especies de osos agrupadas en la subfamilia Ursinae, divergieron al comienzo del Plioceno en un rápido evento de radiación (Thenius 1990). Para reconstruir las relaciones filogenéticas de estas seis especies se han usado métodos inmunológicos (Goldman *et al.* 1989), de hibridación de ADN, datos de isoenzimas (O'Brien *et al.* 1985; Wayne *et al.* 1989), secuenciación del ADN mitocondrial (Shields y Kocher 1991; Zhang y Ryder 1993, 1994; Talbot y Shields 1996; Krause *et al.* 2008; Pagés *et al.* 2008), y análisis basados en genes nucleares (Yu *et al.* 2004a).

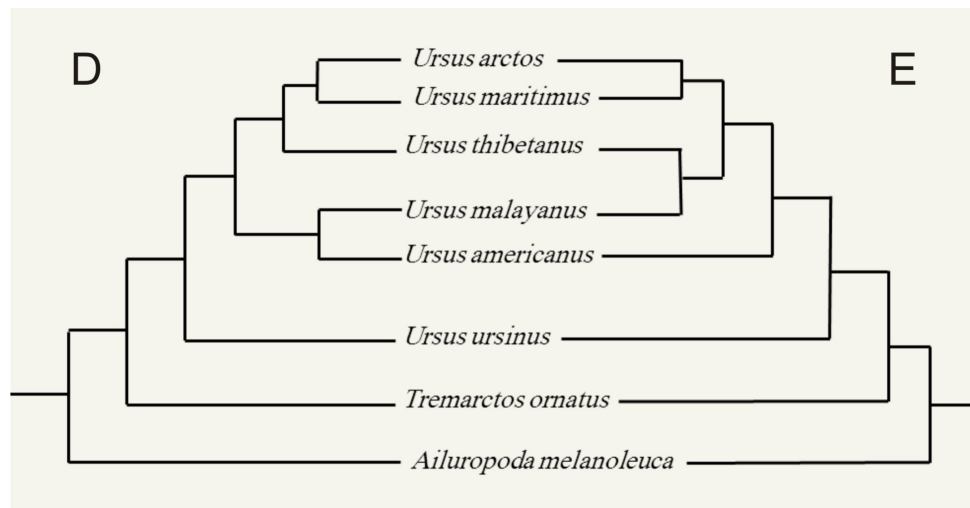
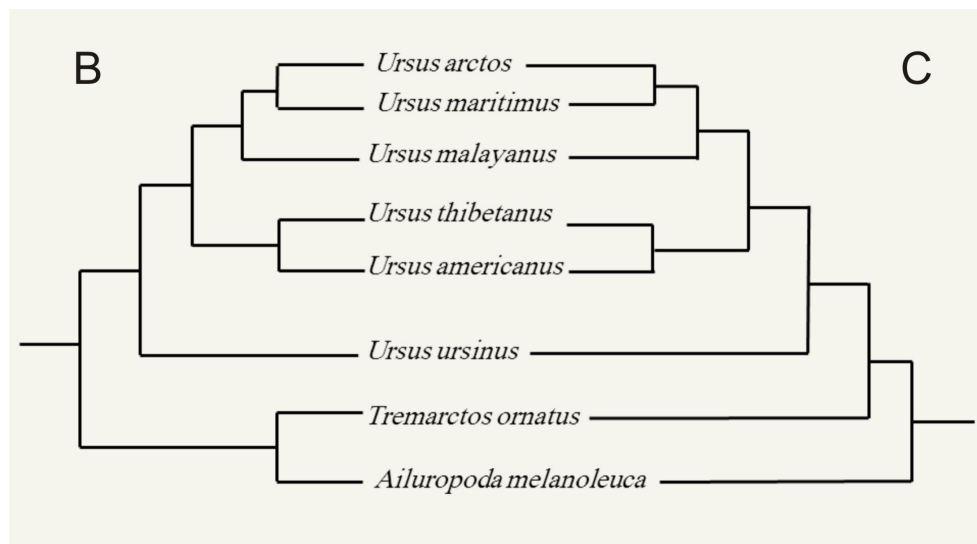
El análisis de 14 genes nucleares colocan al oso malayo y al oso bezudo como las especies más basales dentro de los ursinos (Fig. 1A; Pagés *et al.* 2008), pero en general se ha sugerido que el linaje del oso bezudo fue el primero en surgir formando un grupo monofilético (Figs. 1B-E; Zhang y Ryder 1993, 1994; Talbot y Shield 1996; Waits *et al.* 1999; Yu *et al.* 2004a; Krause *et al.* 2008). Además existe una discordancia en las

relaciones filogenéticas existentes entre el oso negro americano, el oso negro asiático y el oso malayo. Por un lado, resultados del análisis basados en datos de distancias genéticas, usando electroforesis de proteínas de dos dimensiones han determinado que el oso malayo y el oso negro asiático son especies hermanas (Fig. 1C; Goldman y Giri 1989), que en conjunto son especies hermanas del grupo que conforma el oso gris y el oso polar (Fig. 1C; Zhang y Ryder 1994; Waits *et al.* 1999). Por otro lado, resultados del análisis de genes mitocondriales y nucleares han sugerido que el oso negro americano y el oso malayo divergieron como taxones hermanos (Fig. 1B; Zhang y Ryder 1993; 1994). Sin embargo, otros estudios con un número mayor de marcadores nucleares sugieren que el oso negro americano está más relacionado con el oso negro asiático (Figs. 1D y E; Talbot y Shields 1996; Yu *et al.* 2004a; Hou *et al.* 2007 y Krause *et al.* 2008).

Estudios de ADN mitocondrial colocan al oso gris y al oso polar como grupos hermanos (Figs. 1A, B, C, D y E; Talbot y Shields 1996; Pagés *et al.* 2008), lo cual coincide con la evidencia fósil (McLellan y Reiner 1994), con la electroforesis de proteínas de dos dimensiones (Goldman *et al.* 1989) y con los análisis de genes mitocondriales y genes nucleares (Zhang y Ryder 1994; Talbot y Shields 1996; Waits *et al.* 1999; Yu *et al.* 2004a; Krause *et al.* 2008).

Figura 1. Relaciones filogenéticas de la Familia Ursidae inferidos a partir del uso de varios marcadores moleculares. (A), árbol filogenético construido a partir del análisis de 14 genes nucleares combinados siguiendo los métodos bayesianos, donde se postula que el oso malayo y el oso bezuado son las especies más basales de la subfamilia Ursinae y en donde las únicas especies hermanas son el oso gris y el oso polar (Pagés *et al.* 2008). (B), árbol más parsimonioso (MP) obtenido a partir del análisis de las secuencias de seis regiones del ADN mitocondrial [región control (CR), citocromo b (Cytb), 12S, rRNA, tRNA^{pro}, y tRNA^{thr}], que coloca al oso negro americano y al oso malayo como especies hermanas (Zhang y Ryder 1993, 1994). (C), árbol filogenético obtenido a partir de datos de distancias genéticas, usando electroforesis de proteínas de dos dimensiones que sugiere que el oso negro americano es ancestral al subgrupo de los osos negro asiático, gris y polar, además de colocar a los osos negro asiático y al oso malayo como grupos hermanos (Goldman y Giri 1989). (D), árbol construido a partir del análisis de la secuencia completa de los genes mitocondriales: citocromo b, tRNA^{thr} y tRNA^{pro}, que propone al panda gigante y al oso de anteojos como especies divergentes de una misma línea evolutiva (Talbot y Shields 1996). (E), árbol MP basado en el análisis de los aminoácidos del Cytb, y genes nucleares (IRBP y TTR; Yu *et al.* 2004a) y secuencias del citocromo b, tRNA^{thr} y tRNA^{pro}; Talbot y Shields 1996) en donde se aprecia que el oso negro americano está más relacionado con el oso negro asiático.





Diversidad Genética y conservación

La separación del ancestro de los osos en las ocho especies que existen en la actualidad ocurrió a lo largo de 20 millones de años (McLellan y Reiner 1994) debido a factores naturales de fragmentación y aislamiento. Sin embargo, desde mediados del siglo XX, las actividades antropogénicas han acelerado dramáticamente el proceso de fragmentación de algunas poblaciones de osos modernos, haciéndolas más vulnerables a factores demográficos y estocásticos ambientales así como factores genéticos, como la deriva génica y la endogamia, incrementando su riesgo de extinción (Taggart-Cowan 1972).

Los osos son especialmente vulnerables a cambios en su hábitat y de sus fuentes de alimento, por lo tanto son importantes indicadores de la calidad del medio ambiente y la salud del ecosistema en donde viven. Por ejemplo, el oso gris se ha usado para ver la calidad de los ecosistemas de la costa de los Estados Unidos. El oso panda considerado como especie clave para conservar las montañas del bosque templado en el suroeste de China. El oso de anteojos como especie sombrilla para conservar los paramos andinos y el bosque subtropical andino. Sin embargo, para planear programas de conservación es

necesario, entre otras cosas, conocer cuál es la situación actual de las especies respecto a su diversidad genética.

Los primeros intentos para medir la diversidad genética en las poblaciones de osos fueron realizados con aloenzimas y enzimas de restricción, los cuales expusieron bajos niveles de diversidad en algunas especies como por ejemplo en el panda gigante (Manlove *et al.* 1980; Wathen *et al.* 1985; Cronin *et al.* 1991; Shields y Kocher 1991).

Con el diseño y uso de marcadores nucleares más variables, el estudio de las poblaciones de osos ha aumentado considerablemente. Hasta el momento se han diseñados por lo menos 81 marcadores microsatélites polimórficos específicos para las diferentes especies de úrsidos, los cuales han revelado diferentes niveles de variación genética de acuerdo a las poblaciones y especies de estudio (Paetkau y Strobeck 1994; Paetkau *et al.* 1995; Taberlet *et al.* 1997; Kitahara *et al.* 2000; Shen *et al.* 2007; Shih 2009; Sanderlin *et al.* 2009; Wu *et al.* 2009). A continuación presentamos algunos detalles de los estudios de la diversidad genética por especie de oso.

Panda gigante

El panda gigante es la especie de oso considerada como una de las más vulnerables, se distribuye solamente en tres provincias de la República Popular de China: Sichuan, Shaanxi y Gansu y su hábitat se encuentran fragmentado en un promedio de 24 islas continentales (regiones montañosas), además, algunas de estas subpoblaciones no contienen más de 50 individuos (Loucks *et al.* 2001). Estas pequeñas y aisladas poblaciones enfrentan un gran riesgo de depresión endogámica, causando una baja diversidad genética, lo que a su vez disminuye la capacidad de la adaptación a cambios ambientales y subsecuentemente aumenta el riesgo extinción.

A partir del análisis basado en la electroforesis de proteínas, se han medido niveles bajos de variabilidad genética en el panda gigante (Su *et al.* 1994), estos niveles son comparables con los reportados para el análisis de secuencias de la región control del ADN mitocondrial (13 sitios variables fueron hallados en un total de 655 pb secuenciadas; Zhang *et al.* 1997, 2002), y el análisis en la secuencia del Complejo Mayor de Histocompatibilidad clase II (ya que se encontraron siete alelos para el segmento DRB y seis para el segmento DQA; Wan *et al.* 2006; Zhu *et al.* 2007).

En contraparte, al evaluar otras secuencias de la región control y con el uso de microsatélites, se ha concluido que las poblaciones del panda gigante mantienen de una moderada a una considerable diversidad genética (p: 22% y H: 35%), en comparación con otros carnívoros en peligro de extinción (Lu *et al.* 2001). Esta mayor viabilidad genética fue comprobada con resultados del análisis de genes nucleares obtenidos por Zhang *et al.* (2007a), quienes observaron una alta variabilidad genética (56%) en las poblaciones de este úrsido.

Basados en estos estudios, la meta para el manejo de estos osos propone en el análisis de viabilidad de las poblaciones, una tasa de dispersión de al menos el 1% para que la diversidad genética actual se conserve en más del 90% en los próximos 100 años (Zhang *et al.* 2007b).

Oso de anteojos

El oso de anteojos es una especie endémica de los Andes, se distribuye desde el occidente

de Venezuela hasta Argentina, atravesando Colombia, Ecuador, Perú y Bolivia. Es el único oso presente en América del Sur y a pesar de esto, su baja densidad, sus hábitos solitarios y su tendencia por áreas boscosas han hecho su estudio dificultoso. Hay pocos estudios ecológicos publicados y son con relación a su alimentación y su distribución (Peyton 1980; Yerena 1998; Paisley y Garshelis 2006; Ríos-Uzeda *et al.* 2006; Rivadeneira-Caned 2008), los estudios genéticos son aún más escasos (Varas and Viteri 2002; Ruíz-García 2003; Ruíz-García *et al.* 2005; Viteri y Waits 2009).

A partir del análisis de genes nucleares (microsatélites) se ha concluido que el oso de anteojos presenta bajos niveles de diversidad genética en comparación a otros carnívoros neotropicales. El valor de heterocigocidad encontrado en las poblaciones de Colombia, Ecuador, Bolivia y Perú fue del 40%-43%, en contraparte a la población de Venezuela que presenta un ligero aumento de diversidad (57%). Estos datos se deben principalmente al poco flujo génico que existe como consecuencia de un extremo aislamiento entre poblaciones (Ruíz-García 2003; Ruíz-García *et al.* 2005). Además, la cacería furtiva, la conversión de bosques andinos a tierras de agricultura han puesto a este oso en seria amenaza. Información sobre variabilidad genética, así como el intercambio genético entre poblaciones, va a permitir a las entidades a cargo de su manejo el tomar decisiones sobre las áreas que necesitan protección y así como la creación de los corredores necesarios, para asegurar la conservación del oso de anteojos y su hábitat.

El oso negro americano

El oso negro americano es una de las especies de úrsidos mayormente estudiados a lo largo de su área de distribución, a excepción de México en donde su conocimiento es muy limitado. A partir del análisis de *fingerprinting*, enzimas de restricción y secuencias de genes mitocondriales (región control y citocromo b) se han identificado dos grupos en el noroeste de Norte América. Un primer linaje se distribuye desde el sureste de Alaska hasta el norte de California y el segundo se extiende desde el interior de Alaska hacia el sur en Oregón y Nuevo México y del este de Terranova a Florida (Cronin *et al.* 1991; Paetkau y Strobeck, 1996; Byun *et al.* 1997; Wooding y Ward 1997; Stone y Cook 2000).

Estimaciones de la variabilidad genética usando proteínas, muestran variaciones en su heterocigocidad, por ejemplo se encontró un bajo nivel en Alaska (0%), California (3%), Maine (0%), Montana (1.3%), Tennessee (1.5%) y un mayor nivel de heterocigocidad entre la frontera de Tennessee y Carolina del Norte (8%) en Estados Unidos (Manlove *et al.* 1980; Wathen *et al.* 1985). El análisis de microsatélites ha reflejado igualmente una variación en el nivel de variabilidad genética, de baja a moderada en el noroeste de Florida (27%; Dixon *et al.* 2007), Terranova, Canadá (36%; Paetkau y Strobeck 1994), Isla de Kodiak, Alaska (36%; Paetkau y Strobeck 1997), Mobile River Basin, Alabama (31.6%; Edwards, 2002), en el límite entre Alabama y Mississippi (38%-42%; Warrillow *et al.* 2001); una mediana variabilidad en la costa central y sur de California (41%-48%; Brown *et al.* 2009), este de Utah (52.9%; Sinclair *et al.* 2003), Georgia (50%; Sanderlin *et al.* 2009), noreste y parte de la costa de Louisiana (42% - 54%; Csiki *et al.* 2003; Triant *et al.* 2004) y noreste de Minnesota (54 %; Warrillow *et al.* 2001) en los Estados Unidos. Se ha detectado una alta diversidad genética (80%) en las poblaciones de oso negro americano distribuidas al sur de Quebec, suroeste de Alberta (Paetkau y Strobeck, 1994) y costa media y sureste de la Columbia Británica en Canadá (62%-81%; Woods *et al.* 1999; Marshall y Ritland 2002),

así como en el oeste de Arkansas (72.8%; Csiki *et al.* 2003), norte de Wisconsin ($\geq 0.77\%$; Belant *et al.* 2005), norte de Idaho (79%; Cushman *et al.* 2006), norte de Florida (71%; Dixon *et al.* 2007) y costa norte de California (63%; Brown *et al.* 2009), Estados Unidos, al igual que entre el límite de Coahuila, México y oeste de Texas, Estados Unidos (71.7%; Onorato *et al.* 2007).

Esta diversidad se debe en gran medida a las diferencias en la estructura genética espacial de las poblaciones, el desarrollo residencial, el número de carreteras, elevación y cobertura de los bosques cuando los osos se mueven en primavera (movimiento de apareamiento), el nivel de movimiento de genes, etc (Cushman y Lewis 2010). En general el oso negro ha demostrado una gran capacidad de dispersión, se pueden mover amplias distancias evitando de esta manera la endogamia (Maehr *et al.* 1998; Lee y Vaughan, 2003, Costello *et al.* 2008), permitiendo que exista un flujo génico entre poblaciones, aún en presencia de barreras geográficas (Cushman *et al.* 2006; Schwartz *et al.* 2006; Varas *et al.* 2007), e inclusive se ha registrado la recolonización de áreas en donde esta especie había sido extirpada a mediados del siglo pasado, formando una metapoblación (Onorato *et al.* 2004, 2007).

Oso gris

El oso gris es el úrsido más ampliamente distribuido, sin embargo, en los últimos años ha declinado su intervalo de distribución que abarcaba América del Norte desde Canadá hasta el norte de México; Europa hasta Asia y norte de África (Servheen *et al.* 1999).

El análisis del ADN mitocondrial ha documentado que debido a los cambios climáticos suscitados durante el Pleistoceno. Las poblaciones de oso gris se aislaron, estructurando sus poblaciones y formando seis líneas evolutivas independientes. El grupo I comprende las poblaciones que viven exclusivamente en tres Islas costeras de Alaska (Admiralty, Baranof y Chichagof); el grupo II incluye a aquellas poblaciones que viven en Europa oriental y en el Estrecho de Bering; el grupo III comprende a los osos que viven en el este de Alaska y el norte de Canadá; el grupo IV incluye a los osos que viven en el sur de Canadá y cinco poblaciones de Estados Unidos, en donde actualmente quedan como poblaciones relictas; el grupo V comprende las poblaciones asentadas en Europa occidental; y por último en el grupo VI se incluye a las poblaciones extintas de oso gris que habitaban en el norte de África en las Montañas Atlas (Taberlet y Bouvet 1994; Talbot y Shields 1996; Taberlet *et al.* 1997; Waits *et al.* 1998; Pääbo 2000; Emerson y Hewitt 2005; Calvignac *et al.* 2008). En América del Norte se ha detectado un alto porcentaje de secuencia divergente entre haplotipos (4.3%) para el oso gris (Waits *et al.* 1998).

En Europa occidental, estudios usando secuencias del ADN mitocondrial han mostrado que las poblaciones relictas de oso gris son monomórficas y están estructuradas filogeográficamente (Randi *et al.* 1994; Taberlet y Bouvet 1994). Se ha documentado que las poblaciones de oso gris de Abruzzo, Trentino (Centro y Norte de Italia respectivamente) y Croacia son monomórficas dentro de las poblaciones y comparten el mismo haplotipo de citocromo b (Gentile 1994). Lo que refleja una baja diversidad genética en comparación al número promedio de alelos por locus (6.6) encontrado en la población de la Bahía de Prudhoe en Alaska (Cronin *et al.* 1999). Por otro lado, la región control es más variable, ya que la población de Abruzzo tiene su propio haplotipo y los osos de Croacia son polimórficos con dos haplotipos (Gentile 1994).

Información obtenida del análisis de microsatélites, revela que la diversidad genética de las poblaciones Ibéricas presenta bajos niveles de heterocigocidad (32%; García-Garitagoitia 2003), esto debido a que dichas poblaciones se encuentran sumamente fragmentadas y aisladas. En contraste, ha sido reportado que la población de oso gris de Escandinavia, conserva niveles altos de diversidad genética (66.5%). Valores que son sorprendentes debido a que existió un intento de exterminio que redujo el tamaño de la población a un promedio de 35 osos por subpoblación hace siete generaciones (Waits *et al.* 2000).

Las poblaciones Asiáticas de oso gris reflejan una baja diversidad genética nuclear en comparación a las poblaciones de algunas regiones de Canadá y Estados Unidos. Por ejemplo, la heterocigocidad presente en determinadas poblaciones de Japón varió de 24% a 30% (Tsuruga *et al.* 1994) y en Pakistán fue del 55.7% (Bellemain *et al.* 2007). En contraparte, la población de Pakistán, presenta valores similares e inclusive mayores a los niveles de heterocigocidad reportados para otras poblaciones de Estados Unidos (Paetkau *et al.* 1998) y Europa (Taberlet *et al.* 1997; García-Garitagoitia, 2003).

Con respecto a América del Norte, se han detectado valores altos de diversidad genética en la región Circumpolar de Alaska y Canadá (61%-77%; Craighead *et al.* 1995; Paetkau *et al.* 1998; Cronin *et al.* 1999, 2005), así como en el sur de Alaska (70%) y suroeste de Canadá (78.8%). Por otro lado, se reportan los valores más bajos de diversidad en la población de Yellowstone (55%) y en el Archipiélago de Kodiak (26%-29%; Paetkau *et al.* 1998).

Oso polar

El oso polar presenta una distribución circumpolar y se mueve en los mares congelados del hemisferio norte. Los estudios genéticos han mostrado que este oso presenta altos niveles de flujo génico a lo largo de miles de kilómetros, por lo que no existe una significativa estructura genética (Paetkau *et al.* 1995, 1999; Cronin *et al.* 2006; Crompton *et al.* 2008). Al igual que las otras especies de úrsidos, el oso polar presenta valores de variación proteínica prácticamente indetectables (Allendorf *et al.* 1979; Manlove *et al.* 1980; Larsen *et al.* 1983), pero una mayor variación en el ADN mitocondrial (Cronin *et al.* 1991). En particular en el Ártico Canadiense, el análisis de microsatélites, ha arrojado una moderada diversidad genética en las poblaciones del oso polar (60%-66.5%; Paetkau *et al.* 1995; Crompton *et al.* 2008).

Oso negro asiático

La información genética sobre el oso negro asiático es muy limitada. Este carnívoro habita en áreas fragmentadas y aisladas que van desde el sureste de Irán hasta Japón (Japan Bear Network 2006). El estudio genético de microsatélites de ADN, reveló que existe una mayor diversidad genética en las poblaciones del este de Japón (44.5 %) en comparación a las poblaciones presentes en el oeste (27 %; Shaitoh *et al.* 2001). Así mismo, se ha reportado una diversidad genética en la isla principal del archipiélago japonés de Honshu del 43% al 64% (Ohnishi *et al.* 2007).

En este sentido, a partir de la secuenciación de la región control del ADN mitocondrial, se ha podido determinar que las poblaciones del oso negro asiático del oeste de Japón presentan una menor diversidad haplotípica en comparación a las poblaciones

del este, confirmándose la existencia de dos líneas evolutivas independientes (Ishibashi y Saitoh 2004; Yasukochi *et al.* 2008). Además, a partir de los resultados obtenidos del análisis de la secuenciación del ADN mitocondrial de tres subespecies de oso negro asiático (*ussuricus*, *formosanus* y *mupinensis*), se demostró que la región *D1* de la región control es lo suficientemente informativa como para detectar individuos dentro de las tres subespecies, por lo que esta región podría ser usada en otras poblaciones donde hay dudas sobre la identidad de los osos migrantes (Hwang *et al.* 2008). Con respecto a los demás países en donde se distribuye esta especie no se cuenta con información genética.

Oso bezudo y oso malayo

Actualmente no existe información que nos permita conocer la situación actual referente a la diversidad genética de los osos malayo y bezudo. El conocer en gran medida la diversidad genética y estructura genética de las poblaciones de estos osos, permitirá tomar decisiones correctas en la translocación de individuos de una población a otra (Taberlet y Bouvet 1994; Miller *et al.* 1998; Triant *et al.* 2004), así como el diseño de corredores biológicos para el flujo génico efectivo entre poblaciones contiguas (Dixon *et al.* 2007), para la conservación a largo plazo de estos carnívoros.

Conclusiones

Dependiendo de la naturaleza de las técnicas moleculares empleadas en la jerarquización de los miembros de la familia de los osos, son los resultados obtenidos, presentando en ocasiones contradicciones en su taxonomía.

Todos los estudios consultados en este trabajo que se han basado en técnicas moleculares, soportan tres grupos. El linaje más antiguo es el del panda gigante, seguido por el grupo que originó al oso de anteojos, y por último aparece una divergencia politípica que culminó con la aparición de los miembros de la subfamilia Ursinae. Igualmente se confirma que los osos polar y gris son grupos hermanos. Sin embargo, en donde no existe un consenso real en la taxonomía de sus especies, es dentro de la subfamilia Ursinae, ya que como se evidenció anteriormente, la posición de algunos de sus grupos internos cambia dependiendo del poder de resolución del análisis genético empleado.

En cuanto a los estudios sobre variabilidad genética, los primeros intentos por medir la diversidad genética en las poblaciones de osos se hicieron con aloenzimas y enzimas de restricción, reflejando en general bajos niveles de variación genética en todas las poblaciones de osos evaluadas. Sin embargo, recientemente, con el diseño de nuevos marcadores nucleares altamente variables (microsatélites) que se han aplicado a los estudios de diversidad genética en estos carnívoros, se ha puesto en manifiesto una considerable variación genética. En estudios recientes usando análisis de “genética del paisaje” y regresiones logísticas condicionales, se demostró consistentemente que los factores del paisaje influyen directamente en las decisiones de cuando y donde mover a algunos individuos, y esto a su vez afecta directamente el grado de variabilidad genética.

A partir del uso de estos marcadores moleculares, tenemos que el panda gigante presenta una considerable diversidad genética, por lo que a esta especie de oso podría no considerársele como una especie sin salida evolutiva. Además, una gran cantidad de datos de secuencias mitocondriales están ahora disponibles para varias especies de osos, principalmente para algunas poblaciones de América del Norte, mientras que existe una

evidente falta de datos para los osos de América del Sur y para otros continentes. Un obstáculo importante para la obtención de estos datos es el alto costo y el esfuerzo de la recogida de muestras del ADN. Este obstáculo es parcialmente reducido con el avance de la tecnología molecular, por ejemplo, ahora que se han desarrollado técnicas para aislar el ADN de muestras de pelo y/o heces recolectadas en el campo, se puede evaluar en un futuro a corto plazo la diversidad genética de las poblaciones de estos úrsidos.

Los osos son animales carismáticos que en muchos lugares se han convertido en la bandera de conservación, por ejemplo el oso de anteojos, como bandera de conservación de paramos y bosques andinos. El oso polar, para educar al público sobre el cambio climático y el derretimiento del hielo polar. El panda gigante, para la conservación de los bosques de bambú. El oso negro asiático, como bandera de conservación de las áreas montañosas de China, etc. Debido a que los osos tienen grandes requerimientos ecológicos tanto en su área de vida como a las diferentes funciones que desempeñan, se han convertido en especies claves para promover la conservación de una gran variedad de ecosistemas y de sus recursos naturales asociados.

Por un lado, el carisma de los osos y su conexión cultural con las diversas comunidades donde habitan, han convertido a los osos en especies únicas para iniciar procesos de diálogo entre las comunidades y las entidades encargadas del manejo de las áreas. Por otro lado, los investigadores estamos haciendo nuestra parte presentando la información científica necesaria en cuanto a los factores ecológicos y genéticos, para entender la situación actual que presentan las diferentes poblaciones. De esta manera será posible el poner en marcha programas de conservación basados en información científica, que permitan la sobrevivencia a largo plazo de estos majestuosos mamíferos.

Referencias

- ALLENDORF, F. W., F. B. CHRISTIANSEN, T. DOBDON, W. F. EANES, Y O. FRYDENBERG. 1979. Electrophoretic variation in large Mammals. The polar bear, *Thalarctos maritimus*. *Hereditas* 91:19-22.
- BELANT, J. L., J. F. VAN-STAPPEN, Y D. PAETKAU. 2005. American black bear population size and genetic diversity at Apostle Islands National Lakeshore. *Ursus* 16:85-92.
- BELLEMAIN, E., M. A. NAWAZ, A. VALENTINI, J. E. SWENSON, Y P. TABERLET. 2007. Genetic tracking of the brown bear in Northern Pakistan and implications for conservation. *Biological Conservation* 134:537-547.
- BENVENISTE, R. E., D. N. JANCZEWSKI, Y S. J. O'BRIEN. 1989. Molecular and biochemical evolution of the Carnivora. Pp. 465-494 in *Carnivore Behavior, Ecology and Evolution* (Gittleman, J. L., ed.). Cornell University Press.
- BOERSEN, M. R., J. D. CLARK, Y T. L. KING. 2003. Estimating black bear population density and genetic diversity at Tensas River; Louisiana using microsatellite DNA markers. *Wildlife Society Bulletin* 31:197-207.
- BROWN, S. K., J. M. HULL, D. R. UPDIKE, S. R. FAIN, Y H. B. ERNEST. 2009. Black bear population genetics in California: signatures of population structure, competitive release, and historical translocation. *Journal of Mammalogy* 90:1066-1074.
- BYUN, S. A., B. K. KOOP, Y T. E. REIMCHEN. 1997. North American black bear mtDNA phylogeography: implications for morphology and the Haida Gwaii glacial refugium

- controversy. *Evolution* 51:1647-1653.
- CALVIGNAC, S. S. HUGHES, C. TOUGARD, J. MICHAUX, M. THEVENOT, M. PHILIPPE, W. HAMDINE, Y C. HÄNNI. 2008. Ancient DNA evidence for the loss of a highly divergent brown bear clade during historical times. *Molecular Ecology* 17:1962-1970.
- COSTELLO, C. M., S. R. CREEL, S. T. KALINOWSKI, N. V. VU, Y H. B. QUIGLEY. 2008. Sex-biased natal dispersal and inbreeding avoidance in American black bears as revealed by spatial genetic analyses. *Molecular Ecology* 17:4713-4723.
- CRAIGHEAD, L., D. PAETKAU, H. V. REYNOLDS, E. R. VYSE, Y C. STROBECK. 1995. Microsatellite analysis of paternity and reproduction in Arctic grizzly bears. *Journal of Heredity* 86:255-26.
- CROMPTON, A. E., M. E. OBBARD, S. D. PETERSEN, Y P. J. WILSON. 2008. Population genetic structure in polar bears (*Ursus maritimus*) from Hudson Bay, Canada: implication of future climate change. *Biological Conservation* 141:2528-2539.
- CRONIN, M. A., R. SHIDELER, J. HECHTEL, C. STROBECK, Y D. PAETKAU. 1999. Genetic relationships of grizzly bears (*Ursus arctos*) in the Prudhoe Bay region of Alaska: inference from microsatellite DNA, mitochondrial DNA, and field observations. *Journal of Heredity* 90:622-628.
- CRONIN, M. A., S. C. AMSTRUP, Y K. T. SCRIBNER. 2006. Microsatellite DNA and mitochondrial DNA variation in polar bear (*Ursus maritimus*) from the Beaufort and Chukchi Seas, Alaska. *Canadian Journal of Zoology* 84:655-660.
- CRONIN, M. A., S. C., AMSTRUP, G. W. GARNER, Y E. R. VYSE. 1991. Interspecific and intraspecific mitochondrial DNA variation in North American bears (*Ursus*). *Canadian Journal of Zoology* 69:2985-2992.
- CRONIN, M., R. SHIDELER, L. WAITS, Y R. J. NELSON. 2005. Genetic variation and relatedness in grizzly bears in the Prudhoe Bay region and adjacent areas in Northern Alaska. *Ursus* 16:70-84.
- CSIKI, I., C. LAM, A. KEY, E. COULTER, J. D. CLARK, R. M. PACE, K. G. SMITH, Y D. D. RHOADS. 2003. Genetic variation in black bears in Arkansas and Louisiana using microsatellite DNA markers. *Journal of Mammalogy* 84:691-701.
- CUSHMAN, S. A., K. S. MCKELVEY, J. HAYDEN, Y M. K. SCHWARTZ. 2006. Gene flow in complex landscapes: testing multiple hypotheses with causal modeling. *The American Naturalist* 168:486-499.
- CUSHMAN, S. A., Y J. S. LEWIS. 2010. Movement behavior explains genetic differentiation in American black bears. *Landscape Ecology* 25:1613-1625.
- DELISLE, I., Y C. STROBECK. 2002. Conserved primers for rapid sequencing of the complete mitochondrial genome from carnivores, applied to three species of bears. *Molecular Biology and Evolution* 19:357-361.
- DIXON, J. D., M. K. OLI, M. C. WOOTEN, T. H. EASON, J. W. MCCOWN, Y M. W. CUNNINGHAM. 2007. Genetic consequences of habitat fragmentation and loss: the case of the Florida black bear (*Ursus americanus floridanus*). *Conservation Genetics* 8:455-464.
- EDWARDS, A. S. 2002. Ecology of the black bear (*Ursus americanus floridanus*) in southwestern Alabama. Tesis de Maestría, Universidad de Tennessee.
- EILER J. H., W. G. WATHEN, Y M. R. PELTON. 1989. Reproduction in black bears in the Southern Appalachian Mountains. *Journal of Wildlife and Management* 53:353-

360.

- EISENBERG, J. F.** 1981. The mammalian Radiations. University of Chicago Press, Chicago.
- EMERSON, B. C., Y G. M. HEWITT.** 2005. Phylogeography. *Current Biology* 15:367–371.
- EWER, R. F.** 1973. The Carnivora. Cornell University Press, Ithaca, NY.
- FREEDMAN, A. H., K. M. PORTIER, Y M. E. SUNQUIST.** 2003. Life history analysis for black bears (*Ursus americanus*) in a changing demographic landscape. *Ecological Modeling* 167:47-64.
- FULTON, T. L., Y C. STROBECK.** 2006. Molecular phylogeny of the Arctoidea (Carnivora): effect of missing data on super tree and super matrix analyses of multiple gene data sets. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 41:165-181.
- GARCÍA-GARITAGOITIA, J. L., I. R. FRAILE, Y I. D. VILLAREJO.** 2003. Estudio genético del oso pardo cantábrico en Asturias. Consejo Superior de Investigaciones Científicas, Museo Nacional de Ciencias Naturales y Consejería de Medio Ambiente, Ordenación del Territorio e Infraestructuras.
- GOLDMAN D., P. R. GIRI, Y S. J. O'BRIEN.** 1989. Molecular genetic-distance estimates among the Ursidae as indicated by one- and two-dimensional protein_electrophoresis. *Evolution* 43:282-295.
- HALL, R. E.** 1981. The Mammals of North America. John Wiley and Sons.
- HILDERBRAND, G. V., S. D. FARLEY, C. T. ROBBINS, T. A. HANLEY, K. TITUS, Y C. SERVHEEN.** 1996. Use of stable isotopes to determine diets of living and extinct bears. *Canadian Journal of Zoology* 74:2080-2088.
- HOU, W., Y. CHEN, X. WU, J. HU, Z. PENG, J. YANG, Z. TANG, C. ZHOU, Y. LI, S. YANG, Y. DU, L. KONG, Z. REN, H. ZHANG, Y S. SHUAI.** 2007. A complete mitochondrial genome sequence of Asian black bear Schuan subspecies (*Ursus thibetanus mupinensis*). *International Journal of Biological Sciences* 3:85-90.
- HUNT, R. M.** 1998. Ursidae. Pp. 174-195 in *Evolution of Tertiary mammals of North America Vol. 1: Terrestrial Carnivores, Ungulates, and Ungulate like Mammals: (Janis, C. M., K. M. Scott, y L. L. Jacobs, eds.)*. New York: Cambridge University Press.
- HWANG, D-S., J-S. KI, D-H. JEONG, B-H. KIM, B-K. LEE, S-H. HAN, Y J-S. LEE.** 2008. A comprehensive analysis of three Asiatic black bear mitochondrial genomes (subspecies *ussuricus*, *formosanus* and *mupinensis*), with emphasis on the complete mtDNA sequence of *Ursus thibetanus ussuricus* (Ursidae). *Mitochondrial DNA* 19:418-429.
- ISHIBASHI, Y., Y T. SAITOH.** 2004. Phylogenetic relationships among fragmented Asian black bear (*Ursus Thibetanus*) populations in Western Japan. *Conservation Genetics* 5:311-323.
- JAPAN BEAR NETWORK (COMPILER).** 2006. Understanding Asian Bears to Secure Their Future. Japan Bear Network, Ibaraki, Japón.
- KITAHARA, E., Y. ISAGI, Y. ISHIBASHI, Y T. SAITOH.** 2000. Polymorphic microsatellite DNA markers in the Asiatic black bear *Ursus thibetanus*. *Molecular Ecology* 9:1661–1662.
- KRAUSE, J., T. UNGER, A. NOCON, A. MALASPINAS, S. KOLOKOTRONIS, M. STILLER, L. SOIBELZON, H. SPRIGGS, P. H. DEAR, A. W. BRIGGS, S. C. E. BRAY, S. J. O'BRIEN, G. RABEDER, P. MATHEUS, A. COOPER, M. SLATKIN, S. PÄÄBO, Y M. HOFREITER.** 2008. Mitochondrial genomes reveal an explosive radiation of extinct and extant bears near the Miocene-Pliocene

- boundary. *BMC Evolutionary Biology* 8:1-12.
- LARSEN, T., H. TEGELSTROM, K. JUNEJA, Y M. K. TAYLOR. 1983. Low protein variability and genetic similarity between populations of the polar bear (*Ursus maritimus*). *Polar Research* 1:97-105.
- LEE, D. J., Y M. R. VAUGHAN. 2003. Dispersal movements by subadult American black bears in Virginia. *Ursus* 12:162-170.
- LEONE, C. A., Y A. L. WIENS. 1956. Comparative serology of Carnivores. *Journal of Mammalogy* 37, 11-23.
- LOUCKS, C. J., Z. LÜ, E. DINERSTEIN, H. WANG, D. M. OLSON, C. ZHU, Y D. WANG. 2001. Giant pandas in a changing landscape. *Science* 294:1465.
- LU, Z., W. E. JOHNSON, M. MENOTTI-RAYMOND, N. YUHKI, J. MARTENSON, S. MAINKA, H. SHI-QIANG, Z. ZHIHE, G. LI, W. PAN, X. MAO, Y S. J. O'BRIEN. 2001. Patterns of genetic diversity in remaining giant panda populations. *Conservation Biology* 15:1596-1607.
- MAEHR, D. S., J. E. LAYNE, E. D. LAND, J. W. MCCOWN, Y J. ROOF. 1998. Long distance movements of a Florida black bear. *Florida Field Naturalist* 16:1-16.
- MANLOVE, M. N., R. BACCUS, M. R. PELTON, M. H. SMITH, Y D. GRABER. 1980. Biochemical variation in the black bear. *Bears-their Biology and Management* 37-41.
- MARSHALL, H. D., Y K. RITLAND. 2002. Genetic diversity and differentiation of Kermode bear populations. *Molecular Ecology* 11:685-697.
- MCLELLAN, B., Y D. C. REINER. 1994. A Review of bear evolution. *International Conference in the Bear, Research and Management* 9:85-96.
- MIDDLETON, D. 1997. The evolution of bears. En: *The Bear*. <http://www.nature-net.com/bears/evolve.html>.
- MILLER, D. A., E. M. HALLERMAN, M. R. VAUGHAN, Y J. W. KASBOHM. 1998. Genetic variation in black bear populations from Louisiana and Arkansas: examining the potential influence of reintroductions from Minnesota. *Ursus* 10:335-341.
- NASH, W. G., J. WIENBERG, M. A. FERGUSON-SMITH, J. C. MENNINGER, Y S. J. O'BRIEN. 1998. Comparative genomics: tracking chromosome evolution in the family Ursidae using reciprocal chromosome painting. *Cytogenetics and Cell Genetics* 83:182-192.
- NASH, W. G., Y S. J. O'BRIEN. 1987. A Comparative chromosome banding analysis of the Ursidae and their relationship to other carnivores. *Cytogenetic Cell Genet* 45:206-212.
- NOWAK, R. M. 1991. Walker's Mammals of the World, quinta edición. Vol. 2. 1083-1104 p. Johns Hopkins. University Press, Baltimore, London.
- NOYCE, K. V., Y GARSHELIS. 1997. Influence of natural food abundance on black bear harvest in Minnesota. *Journal of Wildlife and Management* 61:1067-1074.
- O'BRIEN, S. J., W. G. NASH, D. E. WILDT, M. E. BUSH, Y R. E. BENVENISTE. 1985. A molecular solution to the riddle of the giant panda's phylogeny. *Nature, London* 317:140-144.
- OHNISHI, N., T. SAITOH, Y. ISHIBASHI, Y T. OI. 2007. Low genetic diversities in isolated populations of the Asian black bear (*Ursus thibetanus*) in Japan, in comparison with large stable populations. *Conservation Genetics* 8:1331-1337.
- ONORATO, D. P., E. C. HELLGREN, R. A. VAN DEN BUSSCHE, D. L. DOAN-CRIDER, Y J. R. SKILES. 2007. Genetic structure of American black bears in the desert Southwest of North America: conservation implications for recolonization. *Conservation Genetics*

8:565-576.

- ONORATO, D. P., E. C. HELLGREN, R. A. VAN DEN BUSSCHE, Y D. L. DOAN-CRIDER.** 2004. Phylogeographic patterns within a metapopulation of black bears (*Ursus americanus*) in the American Southwest. *Journal of Mammalogy* 85:140-147.
- PÄÄBO, S.** 2000. Of Bears, conservation genetics, and the value of time travel. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 97:1320-1321.
- PAETKAU D., Y C. STROBECK.** 1994. Microsatellite analysis of genetic variation in black bear population. *Molecular Ecology* 3:489-495.
- PAETKAU, D., Y C. STROBECK.** 1996. Mitochondrial DNA and the phylogeography of Newfoundland black bears. *Canadian Journal of Zoology* 74:192-196.
- PAETKAU, D., W. CALVERT, I. STIRLING, Y C. STROBECK.** 1995. Microsatellite analysis of population structure in Canadian polar bears. *Molecular Ecology* 4:347-354.
- PAETKAU, D., L. WAITS, P. CLARKSON, L. CRAIGHEAD, Y C. STROBECK.** 1997. An empirical evaluation of genetic distance statistics using microsatellite data from bear (Ursidae) populations. *Genetics* 147:1943-1957.
- PAETKAU, D., L. P. WAITS, P. CLARKSON, L. CRAIGHEAD, E. VYSE, R. WARD, Y C. STROBECK.** 1998. Variation in genetic diversity across the range of North American brown bears. *Conservation Biology* 12:418-429.
- PAETKAU, D., S. C. AMSTRUP, E. W. BORN, W. CALVERT, A. E. DEROCHER, G. D. GARNER, F. MESSIER, L. STIRLING, M. K. TAYLOR, Q. WIIG, Y C. STROBECK.** 1999. Genetic structure of the world's polar bear population. *Molecular Ecology* 8:1571-1584.
- PAGÉS, M., S. CALVIGNAC, C. KLEIN, M. PARIS, S. HUGHES, Y C. HÄNNI.** 2008. Combined analysis of fourteen nuclear genes refines the Ursidae phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 47:73-83.
- PAGÉS, M., S. CALVIGNAC, C. KLEIN, M. PARIS, S. HUGHES, Y C. HÄNNI.** 2008. Combined analysis of fourteen nuclear genes refines the Ursidae phylogeny. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 47:73-83.
- PAISLEY, S., Y D. L. GARSHELIS.** 2006. Activity patterns and time budgets of Andean bears (*Tremarctos ornatus*) in the Apolobamba Range of Bolivia. *Journal of Zoology* 268:25-34.
- PENG, R., B. ZENG, X. MENG, B. YUE, Z. ZHANG, Y F. ZOU.** 2007. The complete mitochondrial genome and phylogenetic analysis of the giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*). *Gene* 397:76-83.
- PEYTON, B.** 1980. Ecology, distribution and food habitats of spectacled bears, *Tremarctos ornatus*, in Peru. *Journal of Mammalogy* 61:639-652.
- RANDI, E., L. GENTILE, G. BOSCAGLI, D. HUBER, Y H. U. ROTH.** 1994. Mitochondrial DNA sequence divergence among some West European brown bear (*Ursus arctos* L.) populations. Lessons for conservation. *Heredity* 73:480-489.
- RÍOS-UZEDA, B., H. GÓMEZ, Y R. B. WALLACE.** 2006. Habitat preferences of the Andean bear (*Tremarctos ornatus*) in the Bolivian Andes. *Journal of Zoology* 268:271-278
- RIVADENEIRA-CANED, C.** 2008. Estudio del oso andino (*Tremarctos ornatus*) como dispersor legítimo de semillas y elementos de su dieta en la región de Apolobamba-Bolivia. *Ecología en Bolivia* 43:29-39.
- RUÍZ-GARCÍA, M.** 2003. Molecular population genetic analysis of the spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) in the Northern Andean area. *Hereditas* 138:81-93.

- RUÍZ-GARCÍA, M., P. OROZCO-WENGEL, A. CASTELLANOS, Y L. ARIAS.** 2005. Microsatellite analysis of the spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) across its range distribution. *Genes and Genetic Systems* 80:57-69.
- SAITOH, T., Y. ISHIBASHI, H. KANAMORI, Y E. KITAHARA.** 2001. Genetic status of fragmented populations of the Asian black bear *Ursus thibetanus* in Western Japan. *Population Ecology* 43:221-227.
- SAMSON, C., Y J. HUOT.** 2001. Spatial and temporal interactions between female American black bears in mixed forests of Eastern Canada. *Canadian Journal of Zoology* 79:633-641.
- SANDERLIN, J. S., B. C. FAIRCLOTH, B. SHAMBLIN, Y M. J. CONROY.** 2009. Tetranucleotide microsatellite loci from the black bear (*Ursus americanus*). *Molecular Ecology Resources* 9:288-291.
- SARICH, V. M.** 1973. The giant panda is a bear. *Nature* 245:218-220.
- SCHWARTZ, M. K., S. A. CUSHMAN, K. S. MCKELVEY, J. HAYDEN, Y C. ENKJER.** 2006. Detecting genotyping errors and describing American black bears movement in Northern Idaho. *Ursus* 17:138-148.
- SERVHEEN, C., S. HERRERO, Y B. PEYTON.** 1999. Bears. Status survey and conservation Action Plan. IUCN/SSC Bear and polar Bear Specialist Groups IUCN, Gland, Suzie y Cambridge, UK.
- SHEN, F., P. C. WATTS, W. H. ZHANG, A. ZHANG, S. SANDERSON, S. J. KEMP, Y B. YUE.** 2007. Di-, tri- and tetranucleotide microsatellite loci for the giant panda, *Ailuropoda melanoleuca*. *Molecular Ecology notes* 7:1268-1270.
- SHIELDS, G. F., Y T. D. KOCHER.** 1991. Phylogenetic relationships of North American Ursids based on analysis of mitochondrial DNA. *Evolution* 45:218-221.
- SHIH, C. C., C. C. HUANG, S. H. LI, M. H. HWANG, Y L. L. LEE.** 2009. Ten novel tetranucleotide microsatellite DNA markers from Asiatic black bear, *Ursus thibetanus*. *Conservation Genetics* 10(6):1845-1847
- SINCLAIR, E. A., H. L. BLACK, Y K. A. CRANDALL.** 2003. Population structure and paternity in an American black bear (*Ursus americanus*) population using microsatellite DNA. *Western North American Naturalist* 63:489-497.
- STONE, K. D., Y J. A. COOK.** 2000. Phylogeography of black bears (*Ursus americanus*) of the Pacific Northwest. *Canadian Journal of Zoology* 78:1218-1223.
- SU, B., L. SHI, G. HE, A. ZHANG, Y. SONG, Y L. FEI.** 1994. Genetic diversity in the giant panda: evidence from protein electrophoresis. *Chinese Science Bulletin* 39:1305-1309.
- TABERLET, P., J. J. CAMARRA, Y S. GRIFFIN.** 1997. Noninvasive genetic tracking of the endangered Pyrenean brown bear population. *Molecular Ecology* 6:869-876.
- TABERLET, P., Y J. BOUVET.** 1994. Mitochondrial DNA polymorphism, phylogeography, and conservation genetics of the brown bear *Ursus arctos* in Europe. *Proceedings of the Royal Society* 255:195-200.
- TAGGART-COWAN, I.** 1972. The status and conservation of bears (Ursidae) of the world: 1970. *International Conference in the Bear, Research and Management* 23:343-367.
- TAGLE, D. A., M. M. MIYAMOTO, M. GOODMAN, O. HOFMANN, G. BRAUNITZER, R. GOLTENBOTH, Y J. JALANKA.** 1986. Hemoglobin of pandas; phylogenetic relationships of carnivores as ascertained whit protein sequence data. *Naturwissenschaften* 73:512-514.

- TALBOT, S. L., y G. F. SHIELDS.** 1996. A phylogeny of the bears (Ursidae) inferred from complete sequences of three mitochondrial genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 5:567-575.
- THENIUS, E.** 1990. Carnivores: phylogeny. Pp. 370-464 in Grzimek's Encyclopedia of Mammals (Grzimek, B. ed.). McGraw-Hill, NY.
- TIAN, Y., W. NIE, J. WANG, M. A. FERGUSON-SMITH, y F. YANG.** 2004. Chromosome evolution in bears: reconstructing phylogenetic relationships by cross-species chromosome painting. *Chromosome Research* 12:55-63.
- TRIAINT, D. A., R. M. PACE, y M. STINE.** 2004. Abundance, genetic diversity and conservation of Louisiana black bears (*Ursus americanus luteolus*) as detected through noninvasive sampling. *Conservation Genetics* 5:647-659.
- TSURUGA, H., T. MANO, M. YAMANAKA, y H. KAMANAKA.** 1994. Estimate of genetic variations in Hokkaido brown bears (*Ursus arctos yesoensis*) by DNA fingerprinting. *Japanese Journal of Veterinary Research* 42:127-136.
- VARAS, C., C. GONZÁLEZ-LÓPEZ, P. KRAUSMAN, y M. CULVER.** 2007. The use of non-invasive techniques to study the endangered black bear in the Sierra El Tigre, Sonora, Mexico. 18th International Conference on Bear Research & Management. Noviembre 4-11, 2007. Monterrey, Nuevo León, México.
- VARAS, C., y P. VITERI.** 2002. Preliminary results of the use of non-invasive sampling to study population genetics of the spectacled bear (*Tremarctos ornatus*) in Ecuador. *South America. International Bear Management news* 11:4-21.
- VITERI, P. M., y L. P. WAITS.** 2009. Identifying polymorphic microsatellite loci for Andean bear research. *Ursus* 20:102-108.
- WAITS, L. P., P. TABERLET, J. E. SWENSON, F. SANDEGREN, y R. FRANZÉN.** 2000. Nuclear DNA microsatellite analysis of genetic diversity and gene flow in the Scandinavian brown bear (*Ursus arctos*). *Molecular Ecology* 9:421-431.
- WAITS, L. P., J. SULLIVAN, S. J. O'BRIEN, y R. H. WARD.** 1999. Rapid radiation events in the Family Ursidae indicated by likelihood phylogenetic estimation from multiple fragments of mtDNA. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 13:82-92.
- WAITS, L. P., S. TALBOT, R. H. WARD, y G. SHIELDS.** 1998. Mitochondrial DNA phylogeography of North American brown bear and implications for conservation. *Conservation Biology* 12:408-417.
- WAN, Q., L. ZHU, H. WU, y S. FANG.** 2006. Major histocompatibility complex class II variation in the giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*). *Molecular Ecology* 15:2441-2450.
- WARRILLOW, J., M. CULVER, E. HALLERMAN, y M. VAUGHAN.** 2001. Subspecific affinity of black bears in the White River National Wildlife Refuge. *The Journal of Heredity* 92:226-233.
- WATHEN, W. G., G. F. MCCrackEN, y M. R. PELTON.** 1985. Genetic variation in black bears from the Great Smoky Mountains National Park. *Journal of Mammalogy* 66:564-567.
- WOODING, S., y R. WARD.** 1997. Phylogeography and Pleistocene evolution in the North American black bear. *Molecular Biology and Evolution* 14:1096-1105.
- WOODS, J. G., D. PAETKAU, D. LEWIS, B. N. McLELLAN, M. PROCTOR, y C. STROBECK.** 1999. Genetic tagging of free-ranging black and brown bears. *Wildlife Society Bulletin*

27:616-627.

- WOZENCRAFT, W. C.** 1989. The phylogeny of the recent Carnivore. Pp. 495-535 in *Carnivore Behavior, Ecology, and Evolution* (Gittleman, J. L., ed.). Cornell Univ. Press, Ithaca, NY.
- WU, H., S. N. ZHANG, Y F. W. WEI.** 2009. Twelve novel polymorphic microsatellite loci developed from the Asiatic black bear (*Ursus thibetanus*). *Conservation Genetics* 11(3):1215-1217.
- WURSTER-HILL, D. H., Y M. BUSH.** 1980. The interrelationship of chromosome banding patterns in the giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*) hybrid bear (*Ursus middendorfi* × *Thalarctos maritimus*), and other Carnivores. *Cytogenetics and Cell Genetics* 27:147-154
- YASUKOCHI, Y., S. NISHIDA, S. HAN, T. KUROSAKI, M. YONEDA, Y H. KOIKE.** 2008. Genetic structure of the Asiatic black bear in Japan using mitochondrial DNA analysis. *Journal of Heredity* 11:1-12.
- YERENA, E.** 1998. The protected areas for Andean bear (*Tremarctos ornatus*) in South America. *Ursus* 10:101-108.
- YOUNG, B. F., Y R. L. RUFF.** 1982. Population dynamics and movements of black bears in East Central Alberta. *Journal of Wildlife and Management* 46:845-860.
- YU, L., Q. W. LI, O. A. RYDER, Y Y. P. ZHANG.** 2004a. Phylogeny of the bears (Ursidae) base on nuclear and mitochondrial genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 32:480-494.
- YU, L., Q. W. LI, O. A. RYDER, Y Y. P. ZHANG.** 2004b. Phylogenetic relationships within mammalian Order Carnivora indicate by sequences of two nuclear DNA genes. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 33:694-705.
- YU, L., Y. W. LI, O. A. RYDER, Y Y. P. ZHANG.** 2007. Analysis of complete mitochondrial genome sequences increases phylogenetic resolution of bears (Ursidae), a Mammalian Family that experienced rapid speciation. *BMC Evolutionary Biology* 7:198.
- ZHANG, Y. P., Y O. A., RYDER.** 1994. Phylogenetic relationships of bears (the Ursidae) inferred from mitochondrial DNA sequences. *Molecular Phylogenetics and Evolution* 3:351-359.
- ZHANG, Y. P., Y O. A., RYDER.** 1993. Mitochondrial DNA sequence evolution in the Arctoidea. *Proceedings of the National Academy of Sciences* 90: 9557-9561.
- ZHANG, Y., Y L. M. SHI.** 1991. Riddle of the giant panda. *Nature* 352:573.
- ZHANG, Y., J. HU, Y N. LIU.** 2007b. The influence of dispersal on the metapopulation viability of giant panda (*Ailuropoda melanoleuca*) in the Minshan Mountains. *Acta Zoológica Academiae Scientiarum Hungaricae* 53:169-184.
- ZHANG, Y., X. WANG, O. A. RYDER, H. LI, H. ZHANG, Y. YONG, Y P. WANG.** 2002. Genetic diversity and conservation of endangered animal species. *Pure and Applied Chemistry* 74:575-584.
- ZHANG, B., L. MING, Z. LIFENG, S. FUWEN, W. ZHANG, Z. ZHANG, H. JINCHU, B. GOOSSENS, Y M. BRUFORD.** 2007a. Genetic viability and population history of the giant panda, putting an end to the evolutionary dead-end? *Molecular Biology and Evolution* 24:1801-1810.
- ZHANG, Y., O. A. RYDER, Z. FAN, H. ZHANG, T. HE, G. HE, A. ZHANG, L. FEI, S. ZHONG, H. CHEN, C. ZHANG, M. YANG, F. ZHU, Z. PENG, T. PU, Y. CHEN, M. YAO, Y W. GUO.** 1997. Sequence

variation and genetic diversity in the giant panda. *Science in China* 40:210-216.
ZHU. L. X. D. RUAN, Y. F. GE, Q. H. WAN, Y S. G. FANG. 2007. Low major histocompatibility complex class II DQA diversity in the Giant Panda (*Ailuropoda melanoleuca*). *BMC Genetics* 8:1-7.

Sometido: 1 de Septiembre de 2010

Revisado: 21 de febrero de 2011

Aceptado: 5 de marzo de 2011

Editor asociado: Jan Schipper

Diet of the endangered Tehuantepec jackrabbit, *Lepus flavigularis*

Consuelo Lorenzo¹, Arturo Carrillo-Reyes¹, Maricela Gómez-Sánchez²,
Azucena Velázquez¹ and Eduardo Espinoza³

Abstract

The diet of the endangered Tehuantepec jackrabbit, *Lepus flavigularis*, was studied during the dry and rainy seasons in 2007, in a lowland area in the southeastern Oaxaca, Mexico. Faecal pellets of *L. flavigularis* were collected at regular intervals from four selected sites. Microhistological techniques were employed to analyze the pellets. The epidermal fragments were identified by comparison with a reference collection of plant species. Grass species occurred in high percentage in all samples of faecal pellets (66.7%). The diet of the Tehuantepec jackrabbit is rich in species (18 species in total) and is similar in number and proportion of species consumed during dry and rainy season. This study provides the first results on the Tehuantepec jackrabbit diet. The strategies of conservation of the Tehuantepec jackrabbit and their habitat must consider activities such as the control of fires and a suitable grassland management that does not reduce plant diversity.

Key words: food habits, faecal analysis, microhistological techniques, *Lepus flavigularis*.

Resumen

Se estudio la dieta de la liebre de Tehuantepec, especie en peligro de extinción, durante las temporadas húmeda y seca en 2007 en una planicie costera al sureste de Oaxaca, México. Se colectaron excretas de *L. flavigularis* a intervalos regulares en cuatro sitios de colecta. Para analizar el contenido de las excretas se utilizó la técnica microhistológica. Los fragmentos epidérmicos fueron identificados comparándolos con una colección de referencia de las especies vegetales del área. Los más altos porcentajes de especies vegetales estuvieron representados por pastos (66.7%). La dieta de la liebre de Tehuantepec es rica en especies (18) y es similar entre las dos temporadas monitoreadas. Esta investigación provee los primeros resultados existentes sobre la dieta de la liebre de Tehuantepec. Las estrategias de conservación de la liebre y su hábitat deben incluir actividades como el control de incendios y el manejo sustentable de los pastizales.

Palabras clave: hábitos alimenticios, análisis fecal, técnica microhistológica, *Lepus flavigularis*.

¹Departamento de Ecología y Sistemática Terrestres, El Colegio de la Frontera Sur. Carretera Panamericana y Periférico Sur s/n. San Cristóbal de Las Casas, Chiapas. México CP 29290, E-mail: clorenzoecosur.mx (CL), acarrillo@oikos.org.mx, (ACR), azules64@hotmail.com (AV)

²Facultad de Ciencias Naturales. Universidad Autónoma de Querétaro. Avenida de Las Ciencias s/n, Juriquilla, Querétaro, México CP 76230, E-mail: gomez@uaq.mx (MGS)

³Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Libramiento Norte Poniente s/n, Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México, CP 29039, E-mail: emedinilla@yahoo.com.mx, Correspondent: Consuelo Lorenzo, clorenzo@ecosur.mx

Introduction

Jackrabbits are an important ecological group whose dietary activity affects plant populations and which are the main prey of many predators in its habitat. Its presence helps maintain the stability of the structure and function of the communities in which it lives (Cervantes 1993).

In spite of the ecological importance of jackrabbits, the dietary requirements of many species in Mexico are unknown, including the Tehuantepec jackrabbit (*Lepus flavigularis*), an endemic species whose distribution is limited to four small populations around of the Laguna Inferior and Laguna Superior in the Isthmus of Tehuantepec, in the southeastern part of Oaxaca (Cervantes and Yépez 1995; Cervantes et al. 1999; Lorenzo et al. 2000, 2001). This species is catalogued as endangered according to Mexican Official Norm "NOM-059-ECOL-2010" (SEMARNAT 2010) and the International Union for Conservation Nature (IUCN 2009). It is considered the species of jackrabbit with the greatest risk of extinction on the American continent (Flux and Angermann 1990), due to the habitat fragmentation and excessive hunting.

Feeding ecology studies are useful to understand topics such as niche dimensions, potential competition, the effects the species exerts on natural and cultivated ecosystems, population dynamics, and how nutritional aspects may affect population size and abundance (Korschgen 1980; De Blase and Martin 1982; Arnaud 1993). We need to understand feeding behavior to understand how species will respond to current habitat changes (Paupério and Alves 2008). However, at present information is lacking about diet variation of the Tehuantepec jackrabbit. Most of the studies on this species have focused mainly on their variability and genetic differentiation, habitat characterization and population density (Vargas 2000; Sántiz 2005; Cruz 2005; Gómez 2005; Farías et al. 2006; Rico et al. 2008).

In this work, we aim to measure the diet composition of one population of the Tehuantepec jackrabbit, and to investigate how its diet changes throughout a year in a lowland area of pasturelands in southeastern Oaxaca by microhistological pellets analysis. The results of this investigation can be useful in the development of future management plans and the conservation of this species.

Methods

Study area

The study area is located in the southeastern section of the state of Oaxaca, in the vicinity of Montecillo Santa Cruz (16°22'2.7'' N, 94°35'13.0'' W). It is on the north border of the Laguna Inferior, Oaxaca, and an altitude of 24 m above sea level (Lorenzo et al. 2000). The climate is tropical, with a mean annual temperature of 27.6 °C, mean annual rainfall of 932.2 mm (García 1988; Millán 1993), and marked seasons. The rainy season extends from May to October with an intra-estival dry period in August, and the dry season extends from November to April, being most severe during late winter and early spring (Zizumbo and Colunga 1982). The study area is characterized by grassland with a forb stratum, and is composed of grasses (*Aristida* sp. and *Trisetum* sp.), forbs, (no grasses), some "morro" trees (*Crescentia alata*) and shrubs (Sántiz 2005).

Recently agriculture has become an important activity for the generation of basic

food products in Montecillo Santa Cruz (Vargas 2001). Extensive cattle grazing is carried out in the whole zone of grasslands, and prescribed burnings are common in order to promote grass regeneration (Lorenzo et al. 2008). The area occupied by the Tehuantepec jackrabbit in Montecillo Santa Cruz is 3,316 ha (33.16 km²), and jackrabbit densities are low (4.32 ± 1.10 individuals/km²) in this population, giving an estimated population size of 189 individuals (Lorenzo et al. 2008).

Faecal pellet collections

Collections of fresh jackrabbit faecal pellets were made in four sites where the jackrabbits has been observed in previous studies (Fig. 1). Samples were collected both during the dry (January) and rainy season (August and November) of 2007. All site was separated at least by a distance of 200 m from each other. The faecal pellets of the Tehuantepec jackrabbit are easily distinguishable from faecal pellets of the eastern cottontail rabbit, *Sylvilagus floridanus*, because they are larger and spherical. In each site, a minimum of 20 pellets were collected, placed in paper bags using of gloves, and transported at room temperature for further analysis. A botanical reference collection was created using the floral catalogue of Montecillo Santa Cruz developed by Sántiz (2005).

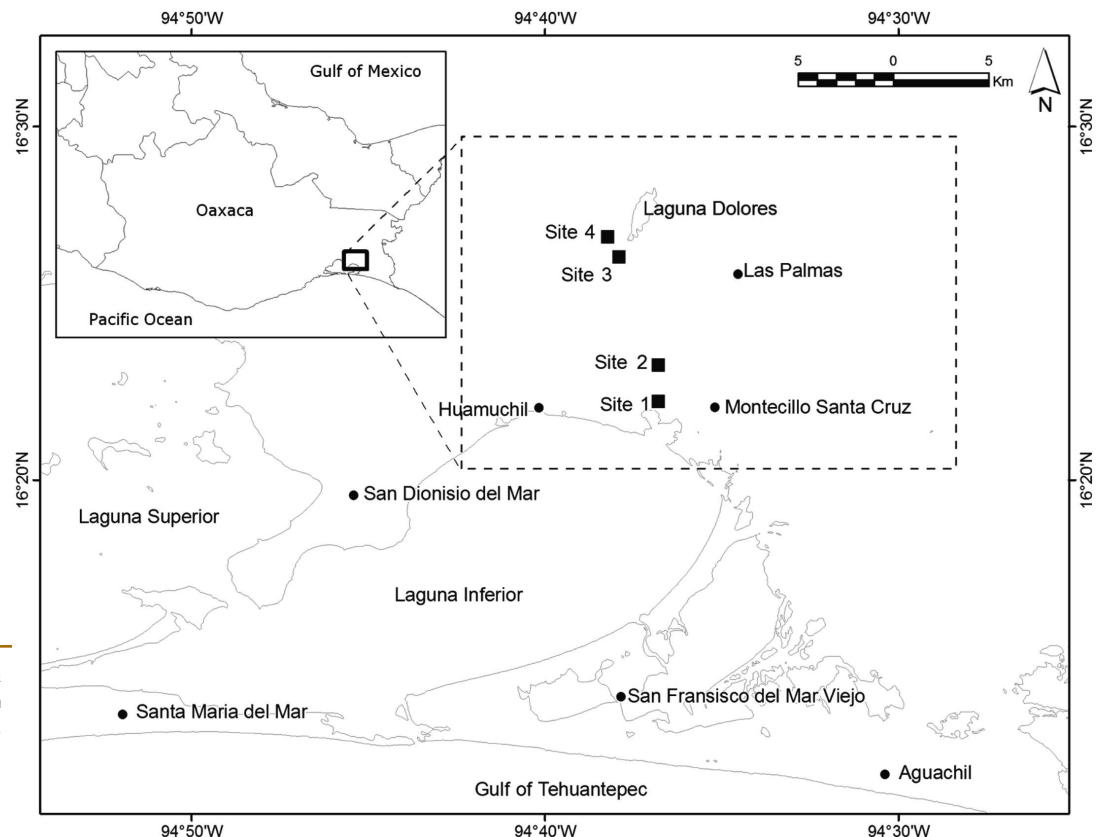


Figure 1. Study area and collected sites in Montecillo Santa Cruz, Oaxaca.

Reference slide collection and faecal pellet analysis

A reference collection of microscope slides of plants was prepared using methods described in Peña and Habib (1980). All the samples of pellets were dried in an oven to 60°C, and a sub-sample was processed using methods from Peña and Habib (1980). Each slide was prepared with the same amount of plants sample. Micro-photographs

were taken of all slides.

On each slide 20 fields were examined with an optical microscope (objective 10X and 40X); five separate slides were examined for each sample, with a total of 800 fields observed for the entire year of the study. Slides were examined using randomly generated co-ordinates that did not overlap. Where possible, all fragments were identified to species using the reference collection. In most cases it was not possible to identify all species. Unidentified fragments were recorded as unidentified monocotyledon or dicotyledon. We recorded plant species and the accumulated frequency of plant fragments for each species.

The botanical composition (as a percentage) was obtained using the conventional formula of relative abundance (Ramírez 1999), $\%CB = (\text{density } i / + \text{density}) \times 10$, where density i = density of fragments observed for i species using Fracker and Brischle (1944) table.

| Family | Vegetal species | Dry season | Rainy season |
|----------------|---|--------------|--------------|
| Poaceae | <i>Eragrostis pilosa</i> (L.) Beauv. | 1.67 (0.92) | 0.32 (0.18) |
| | <i>Eragrostis intermedia</i> Hitchc. | 0.05 (0.04) | 0.05 (0.04) |
| | <i>Bouteloua dactyloides</i> (Nut.) Columbus * | 17.61 (3.06) | 16.35 (3.05) |
| | <i>Bouteloua repens</i> (Kunth) Scribn. & Merr. | 6.70 (1.03) | 7.12 (1.55) |
| | <i>Cathastecum brevifolium</i> Swallen * | 13.13 (3.26) | 9.40 (1.56) |
| | <i>Muhlenbergia microsperma</i> (DC) Kunth * | 12.03 (2.78) | 11.97 (3.07) |
| | <i>Digitaria ciliaris</i> (Retz.) Koeler * | 19.06 (2.15) | 31.03 (1.43) |
| | <i>Dactyloctenium aegyptium</i> (L.) Willd. | 0.29 (0.25) | 0.73 (0.38) |
| | <i>Urochloa meziana</i> (Hitchc.) Morrone & Zuloaga | 2.27 (1.28) | 6.07 (0.49) |
| | <i>Paspalum notatum</i> Flügge | 0.27 (0.10) | 5.35 (1.60) |
| | UG 1* | 16.51 (3.25) | 8.19 (0.20) |
| UG 2 | 2.33 (1.26) | 0.28 (0.07) | |
| Cyperaceae | <i>Cyperus semiochraceus</i> Boeck. | 3.94 (3.41) | 2.14 (0.42) |
| Unidentified | UF 1 | 2.54 (0.28) | 0.73 (0.38) |
| Malvaceae | <i>Bastardiastrum gracile</i> (Hochr.) D. Bates | 1.25 (0.52) | 0.09 (0.07) |
| Convolvulaceae | <i>Ipomea wrightii</i> A. Gray | 0.08 (0.06) | 0.00 (0.00) |
| Fabaceae | <i>Chamaecrista flexuosa</i> (L.) Greene | 0.20 (0.07) | 0.19 (0.09) |
| | <i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd.) Poir. | 0.05 (0.04) | 0.00 (0.00) |

UG = Unidentified grass.

UF = Unidentified forbs.

* Higher consumption values.

Table 1. Botanical composition (%) of the diet of the Tehuantepec jack-rabbit by season during 2007, using microhistological techniques to analyze the pellets, and comparing the epidermal fragments with a reference collection of plant species. Standard errors are given in parentheses.

The species richness of each season was measured by the number of species found. The diversity of the diet was calculated using the index of diversity of Simpson (1949), which ranges from $1-D = 0$ (no diversity) to $1-D = 1$ (high diversity); and the Shannon-Wiener Index (S ; Krebs 1989). Both indexes consider in their calculation the number of species found on the slides and their density. The significant differences ($P < 0.05$) in the diet of the jackrabbit between dry and rainy season were determined by qualitative analyses using the Sorensen's coefficient, and a quantitative analyses by the Morisita-Horn coefficient (Márquez *et al.* 2005).

Results

We recorded 52 plant species in the study area, 36 species were dicotyledons (69.2%) and 16 monocotyledons (30.8%). These species were used to create a reference plant collection.

We identified 18 plant species in the faecal pellets of the Tehuantepec jackrabbit in the dry season, and 16 in the rainy season, 12 of which were in the Poaceae family (Table 1). Higher percentages of consumption were found in the grasses: *Cathestecum brevifolium*, an unidentified grass (UG1), *Bouteloua dactyloides*, *Muhlenbergia microsperma* and *Digitaria ciliaris* during two seasons of the year.

The Shannon-Wiener index of diet diversity was 2.19 in the dry and 2.07 in the rainy season. Likewise the Simpson Diversity index was 0.86 in the dry and 0.83 in the rainy season. The two seasons were similar (Sorensen's coefficient = 0.94; Morisita Horn index = 0.91, $P < 0.05$).

Discussion

Our results show that the species richness (18) found in the faecal pellets of the Tehuantepec jackrabbit is similar to that of other species of jackrabbits. Tangney et al. (1995) recorded in grasslands of western Ireland an average of 11 species consumed by *L. timidus scoticus*. Dingerkus and Montgomery (2001) reported in grasslands with little agriculture in Northern Ireland that *L. t. hibernicus* consumed 26 species in spring and between 22 and 20 species in summer. However, Paupério and Alves (2008) reported in a mountain ecosystem that *L. granatensis* consumed 32 species. This information suggests that jackrabbits consume a wide variety of species of plants independently of the type of habitat in which they are distributed.

The Tehuantepec jackrabbit consumes mainly grasses, since 66.7% of the plants found in faecal pellets corresponded to plant species in the Poaceae family. This agrees with others studies. Both *L. europaeus* and *L. californicus* include in their diets mainly grass species, principally in the rainy season, when the growth of grasses is fast and competition for this resource by cattle does not exist (Fogden 1979). The diet of the Iberian hare, *L. granatensis* is mainly composed of grasses, varying between a minimum of 49.7% (June) and a maximum of 88.5% (December). The diet of *L. europaeus* indicates as well that grasses are the main component (Wray 1992), with a fluctuation of relative frequencies between 59.3 and 89.0%. In the Irish hare, *L. timidus hibernicus*, grasses are a very important group in the diet, with values generally higher than 50% (Tangney et al. 1995; Dingerkus and Montgomery 2001).

The percentage in the consumption of non-grass plants was low for *L. flavigularis*, representing 33.3% of the total of consumed species. López-Cortés et al. (2007) reported that *L. europaeus* includes in its diet eight exclusively herbaceous species, whereas 75% of their diet is composed of grass species. Rao et al. (2003) report that the diet of the mountain hare (*Lepus timidus*) during summer was dominated by grasses, seeds and in smaller proportion by *Pinus sylvestris* and *Betula pubescens*. during winter, its diet it was dominated by *Calluna vulgaris*.

The diet of the Tehuantepec jackrabbit is highly diverse, and it does not depend on a single plant species. Nevertheless, it is important to consider that if the jackrabbit

subsists on a diet rich in species (Dingerkus and Montgomery 2001), it can be affected by the predominant practices of cattle ranching in which introduced grasses of a single or a few species are dominant. The transformation of diverse grasslands (with many species of grasses) to monospecific grasslands for cattle ranching (grass of a single species or a few species) could reduce the survival of the Tehuantepec jackrabbit. This is confirmed by results such as those of Tapper and Barnes (1986) and Dingerkus (1997) which report that *L. t. hibernicus* prefers a varied diet, and this is the reason it avoids zones of intensive cattle ranching or industrial agriculture. This permits us to speculate that the ongoing habitat modifications which diminish the plant diversity particularly of potential food plants will negatively affect the jackrabbit.

The diet of the Tehuantepec jackrabbit is highly diverse in both seasons (the diversity is higher when $1-D = 1$). This high diversity can be interpreted as a high homogeneity in the relative abundance of the dietary components. The number of species utilized, as well as the uniformity in the proportion of the diet of each one of the species indicates a constant diet in both seasons (Carrillo-Reyes 2001).

The analysis of diversity of both seasons showed that the diet during the dry season was slightly diverse ($S = 2.19$, $1-D = 0.86$) with respect to the rainy season ($S = 2.06$, $1-D = 0.83$). Nevertheless, the analysis of similarity by the indices of Morisita modified by Horn and Sorensen (qualitative and quantitative methods, respectively), showed that the diet of *L. flavigularis* was highly similar between the two seasons of the year (Morisita index 0.91, Sorensen coefficient 0.94). This demonstrates that the diet of the Tehuantepec jackrabbit during both seasons is similar in number of species and proportion consumed of each one of these species. This is also independent of the season of the year or the effect of fires in the habitat (Lorenzo et al. 2008). During the dry season the Tehuantepec jackrabbit uses the same species in spite of the shortage of grasses caused by the grassland fires and the reduced rainfall at that time. In a similar way, Dingerkus and Montgomery (2001) found that *L. t. hibernicus* preferred certain grass species independently of the habitat or the season.

On the other hand, results of previous studies on other *Lepus* species differ from what we found for the Tehuantepec jackrabbit. Wolff (1978) reported for *L. americanus*, indices of similarity and diversity of seasonal diet with significant differences, since the snowshoe hare in Alaska consumed a greater variety of plant species during the spring than in the winter, because during the spring more species were available. Hoogland (1992) reported for *L. californicus* that its diet varies seasonally; during the dry season its feeding was based on forbs whereas during the rainy season its diet consisted of grasses, barks and shrubs. Flux and Angermann (1990) reported for *L. alleni* a consumption of forbs during the rainy season, and mezquite (*Prosopis*) and cactaceous species during the dry season. The diet of the mountain hare (*L. europaeus*) also varies throughout the year. Rao et al. (2003) mention that *L. timidus* was very selective during the winter, when few grasses, rushes, and sedges are available, due to the plant death of winter, and a different food selection when the grasses, sedges, and rushes were widely available in summer. In all these cases, like in the work of Rao et al. (2003), it is probable that food selection varies as a function of the death of vegetation during the winter, while the jackrabbits selected grasses, sedges, and rushes when they were widely available in summer (Flux 1970; Lason and Waterman 1988; Hulbert et al. 2001). Moreover, plant groups that are

more easily digestible and have few secondary compounds are also preferred (Bernays et al. 1989; Lason and Van Wieren 1999).

This it is the first investigation to determine the composition of the diet of the Tehuantepec jackrabbit. The information provided will assist in knowing the plant species that must be protected in the habitat to assure that the Tehuantepec jackrabbit obtains the food that it requires. Although apparently the wet season rains and the dry season fires do not affect the selection of the species that the jackrabbit consumes, it is important to be sure that the grass species that the jackrabbit prefers continue to exist in its small range in spite of those disturbances.

Our results show that Tehuantepec jackrabbit depends on a diversity of food species, and therefore it is necessary to conserve these grassland communities in order to conserve the jackrabbit. Strategies of conservation for the Tehuantepec jackrabbit and their habitat must include the control of dry season fires and sustainable grassland management that does not reduce plant diversity. We also suggest that additional studies are needed to measure the relative availability of plant resources in protected habitats, and to analyze food preferences in more detail.

Acknowledgements

We thank R. Gutiérrez, R. Gutiérrez Jr., J. Antonio, J. Antonio Jr., L. Gutiérrez, J. Bolaños, J. A. López, and the Municipalities of Montecillo Santa Cruz for their invaluable help during the fieldwork. Thanks to Families Gutiérrez-López, Gutiérrez-Vázquez and E. Antonio for housing our crew. C. Krebs, W. Z. Lidicker and an anonymous reviewer provided valuable comments on several drafts of the manuscript. This project was partially funded by Mexico's National Council of Science and Technology (CONACYT) - Chiapas State Government (project CHIS-2005-CO3-001).

References

- ARNAUD, G. 1993. Alimentación del coyote (*Canis latrans*) en Baja California Sur. Pp 1-464 in Avances en el estudio de los Mamíferos de México (Medellín, R. A., and G. Ceballos, eds.). Asociación Mexicana de Mastozoología, Centro de ecología, UNAM. Publicación Especial 1.
- BERNAYS, E. A., G. C. DRIVER, AND M. BILGENER. 1989. Herbivores and plant tannins. *Advances in Ecological Research* 19:263–302.
- CARRILLO-REYES, A. 2001. Determinación de la dieta estacional de una población reintroducida de guajolote silvestre (*Meleagris gallopavo intermedia*) en Lampazos de Naranjo, Nuevo León. Tesis. Universidad Juárez del estado de Durango. Gómez Palacio, Durango.
- CERVANTES, F. A. 1993. *Lepus flavigularis*. *Mammalian Species* 423:1-3.
- CERVANTES, F. A., AND L. YÉPEZ. 1995. Species richness of mammals from the vicinity of Salina Cruz, coastal Oaxaca, Mexico. *Anales del Instituto de Biología* 1:113-122.
- CERVANTES, F. A., B. VILLA RAMÍREZ, C. LORENZO, J. VARGAS, J. L. VILLASEÑOR, AND J. LÓPEZ BLANCO. 1999. Búsqueda de poblaciones supervivientes de la liebre endémica *Lepus flavigularis*. Informe final. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- CRUZ, B. 2005. Variación genética intrapoblacional de *Lepus flavigularis* (Lagomor-

- pha: Leporidae) en Montecillo Santa Cruz, Oaxaca, México. Tesis. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- DE BLASE, A. F., AND R. E. MARTÍN.** 1982. With keys to families of the world. A manual of Mammalogy 31:294-304.
- DINGERKUS, S. K.** 1997. The distribution and ecology of the Irish hare *Lepus timidus hibernicus* in Northern Ireland. Tesis Queen's University Belfast.
- DINGERKUS, S. K., AND W. I. MONTGOMERY.** 2001. The diet and landclass affinities of the Irish Hare *Lepus timidus hibernicus*. Journal of Zoology 253:233-240.
- FARÍAS, V., T. K. FULLER, F. A. CERVANTES, AND C. LORENZO.** 2006. Home range and social behavior of the endangered Tehuantepec jackrabbit (*Lepus flavigularis*) in Oaxaca, Mexico. Journal of Mammalogy 87:748-756.
- FLUX, J. E. C.** 1970. Life history of the Mountain hare in north east Scotland. Journal of Zoology 161:75-123.
- FLUX, J. E. C. AND R. ANGERMANN.** 1990. The hares and jackrabbits. Pp. 61-94 in Rabbits, hares and pikas. Status survey and Conservation Action Plan (Chapman J. A., and J. E. C. Flux, eds.). International Union for the Conservation of Nature and Natural Resources, Gland, Switzerland.
- FOGDEN, M. P. L.** 1979. The Impact of Lagomorphs and Rodents in the cattle rangelands of Northern Mexico. Centre for Overseas Pest Research, London.
- FRACKER, S. B., AND J. A. BRISCHLE.** 1944. Measuring the local distribution of Ribes. Ecology 25:283-303.
- GARCÍA, E.** 1988. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köpen (para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana). Instituto de Geografía, Universidad Nacional Autónoma de México (UAM). México, D. F.
- GÓMEZ, A.** 2005. Variación genética intrapoblacional de la liebre del Istmo, *Lepus flavigularis* (Mammalia: Lagomorpha) en San Francisco del Mar Pueblo Viejo, Oaxaca, México. Tesis. Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas. Tuxtla Gutiérrez, Chiapas, México.
- HOAGLAND, D. B.** 1992. Feeding Ecology of an Insular Population of the Black-tailed Jackrabbit (*Lepus californicus*) in the Gulf of California. Southwestern Naturalist 37:280-286.
- HULBERT, I. A. R., G. R. IASON, AND R. W. MAYES.** 2001. The flexibility of an intermediate feeder: dietary selection by mountain hares measured using faecal n-alkanes. Oecologia, 129:197-205.
- IUCN.** 2009. IUCN Red List of Threatened Species. Version 2009.1. (www.iucnredlist.org). Downloaded on 11 July 2010.
- KORSCHGEN, L. J.** 1980. Procedures for Food- habits Analysis. Pp 113-119 in Wildlife Management Techniques (Giles, R. H., Jr., ed.). The Wildlife Society, Washington.
- KREBS, C. J.** 1989. Ecological Methodology. Harper and Row Publishers. New York.
- LASON, G. R. AND P. G. WATERMAN.** 1988. Avoidance of plant phenolics by juvenile and reproducing female mountain hares in summer. Functional Ecology 2:433-440.
- LASON, G. R. AND S. E. VAN WIEREN.** 1999. Digestive and ingestive adaptations of mammalian herbivores to low-quality forage. Pp 337-369 in Herbivores: between plants and predators (Olf, H., V. K. Brown, and R. H. Drent, eds.). Proceedings of the 38 Symposium of the British Ecological Society. Blackwell Scientific Publications,

Oxford.

- LÓPEZ-CORTÉS, F., A. CORTÉS, E. MIRANDA AND J. R. RAU.** 2007. Dietas de *Abrothrix andinus*, *Phyllotis xanthopygus* (Rodentia) y *Lepus europaeus* (Lagomorpha) en un ambiente altoandino de Chile. *Revista Chilena de Historia Natural* 80:3-12.
- LORENZO, C., O. RETANA, F. CERVANTES, J. VARGAS, AND G. PORTALES.** 2000. Status survey of the critically endangered *Lepus flavigularis*. Final Report. Chicago Zoological Society.
- LORENZO, C., F. A. CERVANTES, J. VARGAS AND F. X. GONZÁLEZ.** 2001. Conservation of the critically endangered *Lepus flavigularis*. Final Report. Lincoln Park Zoo Neotropic Fund. El Colegio de la Frontera Sur. San Cristóbal de las Casas, Chiapas. México.
- LORENZO, C., T. RIOJA, A. CARRILLO AND F. CERVANTES.** 2008. Population fluctuations of *Lepus flavigularis* (Lagomorpha: Leporidae) at Tehuantepec Isthmus, Oaxaca, Mexico. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 24:207-220.
- MÁRQUEZ, O. M., E. GARCÍA, I. GONZÁLEZ-REBELES, AND L. A. TARANGO.** 2005. Composición de la dieta del guajolote silvestre (*Meleagris gallipavo mexicana*, Gould, 1856) reintroducido en tierra fría, Aguascalientes, México. *Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal*. 36: 395- 409.
- MILLÁN, S.** 1993. Fiestas de los pueblos indígenas, la ceremonia perpetua. Ciclos festivos y organización ceremonial en el sur de Oaxaca. Instituto Nacional Indigenista. Secretaría de Desarrollo Social. México, Distrito Federal.
- PAUPÉRIO, J., AND P. C. ALVES.** 2008. Diet of the Iberian hare (*Lepus granatensis*) in a mountain ecosystem. *European Journal of Wildlife Resources* 54:571-579.
- RAMÍREZ, R. G.** 1999. Curso de actualización sobre técnicas de investigación en nutrición de rumiantes en pastoreo. Curso manejo de fauna silvestre en tierras de pastoreo. Instituto de Ecología A. C. SEMARNAP.
- RAO, S. J., G. R. IASON, AND R. W. MAYES.** 2003. Estimating diet composition for mountain hares in newly established native woodland: development and application of plant-wax faecal markers. Canada. *Journal of Zoology* 81:1047-1056.
- RICO, Y., C. LORENZO, F. X. GONZÁLEZ- CÓZATL, AND E. ESPINOZA.** 2008. Phylogeography and population structure of the endangered Tehuantepec jackrabbit *Lepus flavigularis*: implications for conservation. *Conservation Genetics* 9:1467-1477.
- PEÑA, J. M. AND R. HABIB.** 1980. La Técnica Microhistológica: Un método para determinar la Composición Botánica de la Dieta de Herbívoros. I.N.I.P.- S.A.R.H. Serie Técnico-Científica. 6:1-82.
- SÁNTIZ, E. C.** 2005. Selección de hábitat y densidad de la liebre del Istmo *Lepus flavigularis* (Wagner 1844) en Oaxaca, México. Tesis. Instituto de Ecología. Xalapa, Veracruz, México.
- SEMARNAT.** 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación, 30 de diciembre del 2010. 153 p.
- SIMPSON, E. H.** 1949. Measurement of diversity. *Nature* 163:688.
- TANGNEY, D., J. FAIRLEY, AND G. O'DONNELL.** 1995. Food of Irish hares *Lepus timidus hibernicus* in Western Connemara, Ireland. *Acta Theriologica* 40:403-413.
- TAPPER, S. C. AND R. F. W. BARNES.** 1986. Influence of farming practice on the ecology of

the brown hare *Lepus europeaus*. *Journal of Applied Ecology* 23:39-52.

VARGAS, E. Z. F. 2001. Valoración de los vertebrados terrestres por huaves y zapotecas del Istmo de Tehuantepec, Oaxaca, México. Tesis. El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), San Cristóbal de Las Casas, Chiapas, México.

VARGAS, J. 2000. Distribución, abundancia y hábitat de la liebre endémica *Lepus flavigularis* (Mammalia: Lagomorpha). Tesis. Facultad de Ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México.

WOLFF, J. O. 1978. Food Habits of Snowshoe hares in interior Alaska. *Journal of Wildlife Management* 42:148-153.

WRAY, S. 1992. The ecology and management of European hares (*Lepus europaeus*) in commercial coniferous forestry. Thesis. Department of Zoology. Faculty of Sciences. University of Bristol.

ZIZUMBO, V. D. AND P. COLUNGA. 1982. Los Huaves. La apropiación de los recursos naturales. Universidad Autónoma de Chapingo, México.

Sometido: 5 febrero 2011

Revisado: 25 marzo 2011

Aceptado: 13 abril 2011

Editor asociado: William Z. Lidicker, Jr.

Premio “José Ticul Álvarez Solórzano” que otorga la AMMAC a José Ramírez Pulido



Hoy es un día significativo en la historia de la Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. Por primera vez, tenemos el honor de otorgarle a un miembro destacado de nuestra comunidad académica, el premio “José Ticul Álvarez Solórzano”, galardón con el que a partir de ahora, distinguiremos a aquellos que han contribuido de manera notable a la Mastozoología Mexicana. Con este precedente también estamos sentando las bases de una cultura en el seno de nuestra asociación, pues en México se honra más frecuentemente a los líderes muertos que a los vivos y hoy estamos haciendo lo contrario.

Por ello, es un gran gusto para mí presentarles al primer galardonado y sus contribuciones al desarrollo y consolidación de la Mastozoología mexicana, el Dr. José Ramírez Pulido, ya que he sido partícipe de su obra académica en buena parte de mi desenvolvimiento profesional a través de más de 20 años, durante los cuales me ha inspirado un verdadero respeto al colega y al ser humano. A propósito de esto, podría haber sido alguno de los muchos colegas de diversas instituciones quien hoy estuviese frente a ustedes, un buen amigo y colega del Dr. Ramírez Pulido, alguien que hubiese también compartido con él experiencias académicas y vivencias en alguna etapa de su larga trayectoria, o alguien de la mesa directiva de nuestra Asociación. Por ello agradezco la invitación que me hizo Jorge Ortega, secretario de la AMMAC y espero que esta oportunidad me permita dibujarles la relevancia de la obra del Dr. Ramírez Pulido. Asimismo, por la entusiasta presencia de jóvenes estudiantes de mastozoología

que seguramente han tenido contacto con su trabajo, pero no con la persona, me parece importante dar a conocer también al personaje detrás de ellos. Todo esto lo haré de manera breve, ya que así podremos dar oportunidad a que el mismo Dr. Ramírez Pulido nos deleite con su réplica.

Comenzaré diciendo que el Dr. Ramírez Pulido es miembro honorario de nuestra asociación desde 1994 y que en nuestra comunidad académica, se le reconoce como quien pavimentó los caminos de la mastozoología nacional, facilitando el tránsito de las generaciones de mastozoólogos que le sucedieron para abordar temas diferentes a los que se venían manejando, desde el surgimiento formal de la Mastozoología Mexicana contemporánea, esto es, a finales de la década de los años 30 en el S. XX. Por ello también se le considera como uno de los principales pilares de la Mastozoología Mexicana, junto con el Dr. Bernardo Villa Ramírez † --a quien se le reconoce como su fundador-- el M. en C. José Ticul Álvarez Solórzano † --a quien se le atribuye haber abierto muchos de esos caminos y otros en herpetología y en paleozoología-- y con el Dr. Arturo Jiménez Guzmán, promotor de la mastozoología en el noreste del país. Todos ellos, alumnos del Dr. Raymond Hall, por lo que además, el Dr. Ramírez Pulido resulta ser, como él mismo afirma con orgullo, "un producto nacional".

Debido a sus altos estándares de exigencia, este reconocimiento tácito, emanado de la propia comunidad mastozoológica, le parece inmerecido a nuestro homenajado, pues se cataloga a sí mismo como un "simple artesano" al que circunstancialmente le tocó asumir un papel. Pero ustedes díganme si no es precisamente la constancia y disciplina de un artesano que respeta, que le gusta, que conoce y domina bien su oficio, lo que lo distingue de un simple orfebre y lo hace excepcional. Sus trabajos sencillos, pero cuidadosamente presentados, son modelos pioneros en variados campos de la mastozoología, no sólo en taxonomía de mamíferos, sino en patrones de distribución, en biología y ecología reproductivas, en el manejo y mantenimiento de colecciones científicas, por mencionar algunos.

Además, a la circunstancia histórica de "haber estado en el lugar y tiempo adecuados", se suma que el Dr. Ramírez Pulido, se anticipó a la era de la comunicación al compartir sus datos e información procesada con colegas y, especialmente, con los estudiantes de mastozoología, dejando un valioso legado que, muy a pesar de la concepción que tiene de sí mismo, inevitablemente lo convierte en líder. Una especie de Prometeo que se da cuenta de la relevancia del fuego para el desarrollo del hombre, pero en este caso, para hacer accesible la información a los futuros mastozoólogos de entonces y de ahora.

Este "artesano de la mastozoología", nació el 18 de enero de 1940 en Zamora, Michoacán, pero debido a los negocios de su familia, transitó por diversas partes de la República hasta asentarse en Uruapan, Michoacán. Por eso, cuando se presentó a la Facultad de Ciencias de la UNAM, para estudiar la Licenciatura de Biología, ya tenía la ventaja que el añejamiento le confiere a un buen vino de mesa, en el conocimiento de las relaciones humanas y el respeto por sus semejantes. Por ello y por su desempeño académico, a su paso por la carrera, se le recuerda como un compañero serio, pero generoso y cordial, así como un miembro destacado de la numerosa generación 1962-1965 de Biología.

De hecho, a finales de 1963, cuando era estudiante del curso de Anatomía Animal

Comparada que impartía el Dr. Bernardo Villa Ramírez †, éste lo invita a trabajar en la Colección de Mamíferos del Instituto de Biología como técnico de medio tiempo (1964-1966) y llega a ser investigador asociado de tiempo completo (1967-1974), cumpliéndose así el refrán de que es el maestro quien descubre al alumno y no al contrario. También, comienza su carrera docente en la Facultad de Ciencias como pasante de la licenciatura en 1966, primero como profesor asistente y luego como profesor de asignatura hasta 1989. Es cuando varios de los colegas que ahora son exitosos líderes en diversas instituciones del país o de la iniciativa privada, lo conocen en las aulas de la Facultad de Ciencias, en donde además se distinguió por representar una alternativa docente al sistema tradicional, en favor de sus inquietos discípulos.

La defensa de su tesis profesional "Contribución al Estudio de los Mamíferos del Parque Nacional "Lagunas de Zempoala", Morelos México", le mereció obtener mención honorífica en 1967 y para 1969 publica dos trabajos relacionados con ella. Algo inusitado todavía hoy en día, pues siguen siendo pocos los que publican los resultados de su tesis profesional en un lapso breve y que comienzan a hacerlo antes de cumplir los 30 años. De hecho, el año anterior, ya había producido los primeros registros de comadreja para Quintana Roo con Allan R. Phillips y de *Diclidurus virgo* en Nayarit con el Dr. Villa, además de describir la subespecie michoacana *infernatus* de *Spermophilus adocetus* con el M en C. Ticul Álvarez. Entre 1968 y 1974, fue curador de la colección del IBUNAM, hoy CNM, y sus trabajos hasta 1979 se caracterizan por la colaboración con sus colegas (Ticul Álvarez, Cornelio Sánchez Hernández, William López Forment, Guillermina Urbano Vidales y Antonio Martínez Guerrero), lo que ilustra muy bien su espíritu de colaboración en equipo. Aún cuando los grupos que más aborda son los roedores y los quirópteros en sus trabajos, también contribuye al conocimiento de otros mamíferos.

En medio de todo esto, continúa con sus estudios de maestría en su *alma mater* y se recibe por examen general de conocimientos en 1970, pues ya se gestaba su tesis doctoral: "Aspectos Biológicos de Cuatro Especies de Filostomátidos Neotropicales (Mammalia: Chiroptera) de la Costa Grande de Guerrero, México", la cual defiende en 1975. Además de los registros consecuentes, producto de esta tesis fue el trabajo que publicó con Miguel Ángel Armella sobre patrones de actividad en estos murciélagos en 1987, ya que el retomar el camino andado, también es una característica del Dr. Ramírez Pulido, la cual le ha motivado a abordar otros aspectos de la historia natural de los murciélagos en la década pasada y en lo que va de esta. Pero además, le ha servido para darle continuidad a las inquietudes visionarias que desarrolló durante su juventud profesional para hacerlas útiles como mencionaré más adelante.

Quienes lo han conocido de la mitad de los años 80 para acá, tal vez no puedan imaginárselo en mangas de camisa, con sombrero de paja; es decir, sin traje y corbata, además de zapatos perfectamente lustrados. Pero los años de 1968 a 1973 fueron para él de arduo trabajo de campo con el fin de recolectar mamíferos en Coahuila, Distrito Federal, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Sonora, Tamaulipas, Veracruz y hasta Arizona. No sólo se trataba de registros e inventarios, sino de diagnosticar daños a plantíos como el caso de *Sciurus* sobre los cocoteros, o de problemas de zoonosis como la encefalitis equina. En sus salidas al campo se gana la confianza y amistad de sus habitantes y no es raro verlo fotografiado

rodeado de los niños y jovencitos, habitantes del área.

A la llegada del año de 1974, se marca un parteaguas en la vida del Dr. Ramírez Pulido y de la Mastozoología Mexicana. Nuevamente, por sus cualidades personales y su destacada labor profesional, es invitado por el Dr. Eucario López Ochoterena y el Dr. Carlos Beyer Flores, a fundar la Universidad Autónoma Metropolitana, que nacería con la Unidad Iztapalapa. Su inclinación por los retos le lleva a aceptar y comienza su carrera como profesor-investigador titular, jefe y fundador del Departamento de Biología, fundador del plan de estudios de la licenciatura en biología, que por mucho se adelantaba a su tiempo, entre otras cosas. Siendo un hombre de palabra y compromiso, se mantiene hasta la fecha en la Casa Abierta al Tiempo, mientras que sus anfitriones regresaron a la UNAM o al CINVESTAV, IPN, respectivamente.

Su obra pionera se desarrolla en la UAM por diferentes motivos, pero especialmente por la necesidad de contar con elementos para realizar su trabajo, para promover el interés de sus alumnos en la Mastozoología y para que desarrollaran "obras de buena factura" como suele calificar a lo bien hecho. Desde un principio, define sus líneas de investigación en las que concibe una visión panorámica e integrada, más que puntual de la Mastozoología Mexicana, poniendo atención al bosque más que a los árboles. Estas líneas de investigación que trascienden las fronteras institucionales son;

- * Sistemática y Zoogeografía de los Mamíferos de México.
- * Documentación y recuperación de información sobre los mamíferos terrestres nativos de México.
- * Manejo y mantenimiento de un acervo científico de germoplasma mastozoológico.
- * Biología de especies endémicas en condiciones de laboratorio y de campo.

Las publicaciones del Dr. Ramírez en estas líneas son prolíficas, muchas de ellas combinándolas. La trascendencia de su obra y de sus líneas de investigación estriba en los siguientes hechos:

1. Sus trabajos sobre registros, taxonomía e inventarios son un lugar obligado para comenzar o para actualizar estudios mastofaunísticos. Como la mayoría de los mastozoólogos nacionales y extranjeros contemporáneos, ha contribuido mayormente al entendimiento de la politipia y a los cambios nomenclaturales derivados, que a designar especies nuevas. Es de los primeros y pocos colegas nacionales, de su generación, y de las que le sucedieron en los años 70, que abordaron análisis morfométricos de la variación intra e interpoblacional en mamíferos, especialmente de roedores y soricomorfos. El estilo de sus obras sigue siendo un modelo para las generaciones actuales.
2. Es precursor del análisis cuantitativo de los patrones de distribución de los mamíferos terrestres mexicanos por sus trabajos publicados entre 1987 y 1994. Además de mostrar las zonas geográficas con contenido mastozoológico notable y las áreas con mayor endemividad, la integración que hizo de la información dispersa, también permitió ubicar, en su

momento, la distribución general de las familias de mamíferos. Lo cual no se ha hecho a la fecha para ningún otro grupo de vertebrados en el país. Sus trabajos descriptivos sobre la localización de todas las especies y subespecies en México, con base en cuadrantes y análisis de agrupamiento, se adelantan a los trabajos macroecológicos y cladísticos de mastogeografía, por lo que resultan antecedentes de sendos enfoques ecológico e histórico, aún cuando no hay que olvidar que se perseguían objetivos diferentes a los que abordan esos estudios: Reconocer los patrones para indagar sobre las causas.

En su momento, estos trabajos fueron únicos en el país porque, a diferencia, de considerar la regionalización biogeográfica en regiones y en provincias que ya habían hecho West, Smith u otros colegas extranjeros para establecer patrones de riqueza y de afinidad mastozoológica (diversidad alfa y beta), se trató de identificar estas divisiones con base en la distribución de los todos mamíferos terrestres conocidos en el país. Recuerdo haber regresado a Texas A&M, en donde realicé mi maestría, para asombrar con este trabajo a colegas y a estadísticos. Esta regionalización biogeografía, junto con la de los reptiles, las aves y las provincialización morfotectónica de México, sirvió de base para la propuesta oficial de la CONABIO.

3. Hoy por hoy, los mamíferos son uno de los grupos zoológicos mejor conocidos en México no porque mucha más gente se dedique a estudiarlos, como podría ser el caso. Sino porque a diferencia de otros vertebrados, es a partir de 1981 que la serie de artículos y de libros que publicó el Dr. José Ramírez Pulido con sus colaboradores sobre la biodiversidad de mamíferos terrestres nativos de México, permitió conocer la riqueza de este grupo a nivel nacional y estatal, así como sintetizar los datos elementales sobre nomenclatura vigente, sinonimia, localidades tipo, temas abordados, grupos estudiados, quienes y en donde lo hicieron. Fue el comienzo para hablar de historia de la disciplina, sobre patrones de distribución, de megadiversidad, entre otros temas, además de convertirse en guías obligadas para saber qué falta hacer en la Mastozología Mexicana. Es a partir del análisis de esta información que los mastozoólogos nacionales cobramos identidad como individuos, grupos, escuelas e instituciones; el corolario es que se ha fomentado el estudio de los mamíferos en México por más colegas y estudiantes en todo el territorio nacional. Asimismo, estas obras han inspirado la formación de bases de datos oficiales sobre mamíferos y otros grupos en la CONABIO, institución gubernamental, que le ha conferido el rango de autoridad para establecer la nomenclatura oficial mastozoológica, la cual será usada en cualquier estudio o actividad relacionada con el status de las especies, entre otras cosas.
4. Para 1976, inicia dos proyectos con los que arrancarían oficialmente la colección científica de mamíferos de la UAM, se trataba del inventario, los patrones zoogeográficos y el estado de conservación de los mamíferos de

los estados de Puebla y Tlaxcala. Con el tiempo, este acervo mastozoológico ha llegado a ser la tercera colección más importante del país, debido a su representatividad, pero especialmente al excelente estado de curación de su material y a las diferentes medidas de manejo y mantenimiento que se tienen en ella para asegurar que la consulta sea satisfactoria para los usuarios. Esta colección fue la primera a nivel nacional y en Latinoamérica por estar computarizada y georreferenciada, estado que mantiene a la fecha en la totalidad de sus especímenes. En su momento, como sucedía de manera sincrónica con algunas de las grandes colecciones de los Estados Unidos, el Dr. Ramírez Pulido hasta participó en la creación un programa en lenguaje C para levantar el catálogo electrónico de la colección. Hoy, la colección es administrada a través de Biótica de la CONABIO, así como de bases comerciales de fácil manejo. También fue la primera colección en que se generó un libro para operar una colección científica de mamíferos, el cual aún sigue siendo un punto de partida para el entrenamiento de recursos humanos en el manejo y mantenimiento de colecciones mastozoológicas. En esta línea también se encuentran los trabajos recientes sobre la historia de los acervos científicos y, en particular, sobre la colección que fundó.

5. Aún cuando ha contribuido con menor énfasis, comparado con sus otros trabajos, a la historia natural y a la biología reproductiva de los mamíferos, dada su formación e intereses, también ha promovido el desarrollo profesional de sus colaboradores y estudiantes en este campo como es el caso de Ricardo López Wilchis, Jorge Olivera y Cristóbal Galindo. Con el sello característico de la mastozoología en que se formó, dentro de esta línea se cuentan sus notas sobre características del hábitat, estado reproductivo y otros datos sobre la historia natural de las especies con que trabajó o que capturó en sus trabajos de registros o de faunística. Las colaboraciones con otros colegas en que aborda algunas especies de roedores y de quirópteros, revelan su interés primario por la fisiología y se han convertido en estudios clásicos como es la descripción del ciclo estral de *Neotomodon alstoni*. En esta línea también entran sus trabajos de regurgitaciones de lechuza con Cornelio Sánchez, daños a cocoteros por ardillas con William López Forment, o las anomalías dentales en murciélagos con Carolina Müdspacher, los cuales resultan ser antecedentes de los estudios modernos sobre depredación de mamíferos, manejo de roedores nocivos o sobre las enfermedades de los mamíferos, respectivamente.

Por cuanto al Formador de Mastozoólogos, el Dr. Ramírez Pulido ha instruido a muchos alumnos en la Colección de Mamíferos de la Universidad Autónoma Metropolitana, incluyendo a los técnicos administrativos, Juan Patiño Rodríguez y Benjamín Vieyra Rosas. En su momento, ellos dos se convirtieron en sendos brazos para entrenar en el trabajo de campo y en la preparación de mamíferos a generaciones de estudiantes que pasaron por la colección. Muchos de los estudiantes de licenciatura y posgrado que se formaron con el Dr. Ramírez Pulido, entre los que me cuento, ocuparon o han ocupado

cargos importantes en sus instituciones y son reconocidos dentro y fuera del país por su trabajo. Este espíritu nos fue alimentado por su generosidad para hacernos participar en coautoría cuando apenas brotábamos del capullo. Ha dirigido 17 tesis y servicios sociales de licenciatura, contando alumnos de la UAMI, la UNAM, la UAA y la UAEMx. Los maestros en ciencias que se han formado con él, son principalmente de la UNAM y de la UAMI, mientras que sus alumnos de doctorado además de estas instituciones, incluyen dos colegas en la Universidad de Barcelona y de la Universidad Hispalense de Sevilla.

Pero el impacto del Dr. Ramírez Pulido va más allá del quehacer de trinchera. Sus intervenciones en comités de evaluación de artículos y proyectos científicos, de planes y programas de estudios, se han traducido en una mayor calidad y habilitación en la biología mexicana. También es un zoólogo convencido de la importancia de las ciencias naturales y por ello ha sido convocado para apuntalar el reconocimiento de éstas entre las ciencias aplicadas y experimentales. Su juicio razonable y crítico, así como su interés en la formación de los biólogos nacionales a nivel de licenciatura y posgrado, le han valido el reconocimiento de sus pares en otras disciplinas. Con su apoyo generoso y objetivo, alejado de toda mezquindad competitiva, ha contribuido al desarrollo profesional de sus colegas y a la formación de cuadros académicos en diferentes instituciones como el CIBNOR, el INECOL, la UAEMx, la UNAM, la ENCB y, por supuesto, en la UAM, en donde ha logrado concluir la difícil tarea de darle luz propia a otra alternativa para la educación superior con un sello personal. Por estas y otras cosas, a modo de ejemplo, los reconocimientos que ha recibido el Dr. José Ramírez Pulido incluyen distinciones nacionales y extranjeras como sigue:

- * Fue llamado a impartir una Cátedra Patrimonial en la UAEMx de 1996 a 1998
- * Es investigador asociado en el American Museum of Natural History en Nueva York desde 1985.
- * Fue nombrado Miembro de la Real Academia de Ciencias y Artes de Barcelona, el 20 de abril de 2007. Esta distinción sólo la han recibido seis investigadores de los Estados Unidos de América, 11 de Francia, uno de Georgia, tres de Gran Bretaña, uno de Hong Kong, dos de Polonia, uno de Rusia, cuatro de Suiza y con el Dr. José Ramírez Pulido, sólo uno de México.
- * Profesor con calidad PROMEP 2003-2009
- * Ha sido merecedor de todas las distinciones que otorga la UAM, además de ser fundador e Investigador Distinguido.
- * En el 2004 le dedicamos un libro, "Homenaje a la Trayectoria Mastozoológica de José Ramírez Pulido", distinción otorgada el 10 de diciembre en el marco del XXX Aniversario de la UAM. En este libro participaron muchos mastozoólogos nacionales y algunos extranjeros.
- * Por supuesto, es Miembro Honorario de la Asociación Mexicana de Mastozología, A. C. Distinción otorgada en el marco del III Congreso Mexicano de Mastozología. Cuernavaca, Morelos. Marzo 13 de 1996.
- * Además, el Dr. Ramírez Pulido es miembro de la Sociedad Mexicana de Historia Natural, una de las más antiguas en México, desde 1969, de la cual ha fungido como Secretario y Vicepresidente. También pertenece a la American Society of

Mammalogists. desde 1969, a la Southwestern Association of Naturalists y a la Society of Systematic Zoology desde 1970. A la Biological Society of Washington desde 1979 y a la Texas Society of Sciences desde 1993. Pertenece a la AMMAC desde 1985, año en que fue consultor científico de la Sociedad Latinoamericana de Teriología, mientras que participa en la Asociación Mexicana para la Conservación y el Estudio de los Lagomorfos desde 1990.

- * Tiene 823 citas documentales a sus trabajos, 548 en libros y revistas nacionales, 275 en libros y revistas del extranjero, 534 en bases de datos nacionales e internacionales, 116 en tesis de licenciatura y posgrado de la UNAM y del IPN, lo que integrado hace un total de 1473 referencias a su obra.

A. Alondra Castro Campillo

Autlán de la Grana, Jalisco, a 25 de septiembre, 2008

Aula Magna, Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara

13:00 – 14:00 hrs.

Dra. SONIA GALLINA TESSARO. **Presidenta Entrante.**
Dr. EDUARDO ESPINOZA MEDINILLA. **Presidente Saliente.**
Asociación Mexicana de Mastozoología.
Honorable Mesa Directiva.
Estimados colegas.
Jóvenes estudiantes.

Norma de urbanidad obligada es agradecer los dones recibidos y en este sentido, mis primeras palabras son para expresar mi más profundo agradecimiento a Usted en calidad de Presidenta de la AMMAC, al Consejo Directivo y a todos los Ex Presidentes que dieron su conformidad para que en mi persona recayera el **“Premio a la Trayectoria Profesional de la Mastozoología en México, Ticul Álvarez”**, galardón que por primera ocasión otorga la AMMAC.



Mi agradecimiento quedaría incompleto si no lo hiciera extensivo al Dr. Jorge Ortega, por quién en funciones de Secretario, fue el amable conducto para entregarme la comunicación oficial, de la feliz noticia tan celosamente guardada por los juramentados.

Por supuesto que esa noticia me sorprendió. Los que me conocen, podrán atestiguar que esta distinción me abruma, más aún cuando en repetidas ocasiones me han escuchado; decir que las distinciones son para personalidades de excepción, que no es mi caso, pero también conocen que con profunda humildad y gratitud la acepto. No lo digo como un hecho retórico de falsa modestia o de vanidad contenida. Admito, que es una manera de ser o de ver la vida, tal vez pueblerina, pero a fin de cuentas cada persona tiene su sello personal.

También quiero agradecer al Centro Universitario de la Costa Sur, de la Universidad de Guadalajara, que hoy se viste de gala para recibirnos en este espléndido recinto y al Comité Local que en un derroche de organización y cortesía oriental, han hecho el color de su divisa.

Cuando Jorge me entregó el documento del Acuerdo que la AMMAC había tomado en torno a mi persona, vino a mi mente la historia del portanombre de la presea que se me entrega, y recordé el prefacio de la obra “Hylid frogs of Middle America”, de William E. Duellman, que escribió en Santa Cecilia del Río Aguarico, Ecuador, en 1970;

la primera razón, por las vivencias que tuvo cuando trabajó en el campo, y la segunda, cuando se refiere a que "quizá la presente generación de estudiantes de biología, no sea tan afortunada para caminar por los senderos de la selva y de esta manera, ver los resultados de miles de años de selección natural y por la mente de muchos científicos con una aproximación más mundana, varios problemas biológicos ahora serán historia. Sin embargo, para aquel estudiante que en 1950 su profesor de biología de secundaria lo inspiró para estudiar ranas arborícolas, no se arrepiente al no vestir bata blanca y trabajar en la síntesis de proteínas o en la fragmentación del código genético, o con la mente ocupada seguramente en analizar los resultados de la computadora, en vez de los de la naturaleza".

¿Por qué pensé en esas palabras? Porque Ticul es un referente obligado de esa generación de profesionales que privilegiaron el trabajo de campo para la recolección del material que estudiarían, muy por encima de la comodidad del examen de los ejemplares de las colecciones y museos, y aunque Ticul y yo compartimos mucho trabajo de campo, sólo muchos años después comprendí la razón que le animó en esa tarea.

El trabajo de campo nos refiere a vivencias personales, nos muestra tal y como somos en convivencia de aislamiento; lo que en el medio urbano nos divierte, en el campo nos enfada, nos volvemos intolerantes con la gente que apreciamos, mostramos facetas no siempre conocidas y menos comprendidas. Decidimos el sitio de muestreo, establecemos relación con lugareños, pensamos en rendimiento por unidad de esfuerzo y en todas las actividades inherentes a la recolección, y siempre campea la idea que actuamos en escenarios minados de desastres potenciales. Decía Howard Carter en sus Memorias, con motivo de la excavación de la Tumba de Tut Ankh Amon, "pensaba trabajar 6 días de la semana, pronto comprendí que eso era imposible, ese día había que ordenar figuras, mapas, dibujos, notas de campo, material fotográfico, numerar y catalogar piezas y al mismo tiempo, ser juez en disputas personales de sus colaboradores. Más aún con la necesidad ineluctable de participar en la excavación, ¿por qué razón? Para el arqueólogo es obligatorio conocer y revisar el orden en que se alinean los objetos, cuáles están primero, en qué posición se encuentran los segundos, de qué manera se arreglan los siguientes, cuáles están al final de la cámara y cuáles son los que rodean a la ofrenda principal". Hace muchos años, en el desierto de Coahuila, a la orilla de un camino polvoriento y a la sombra de un huizache, Ticul y yo hablamos de la similitud con nuestro trabajo de campo.

Es en este sentido, cuanto más aprecio y magnifico este reconocimiento, en tanto que es la AMMAC, en un acto de generosa amistad, es quien la otorga, Sociedad que en no pocas ocasiones, algunos de sus agremiados y en algún momento han sufrido los embates de silencio, hecho de envidia, ignorancia, ninguneo y mala fe, o por una combinación de ellos. Pero dicho sea, esa actitud jamás ha doblegado su espíritu y menos el de la AMMAC, ni cancelado su actitud de trabajo infatigable. Todo lo contrario, la AMMAC ha sabido sobreponerse a esas vicisitudes y carencias ancestrales, que tal pareciera que trabajamos con ahínco para continuarlas heredando. Pero la AMMAC, refractaria a esos avatares, desde hace mucho tiempo emprendió una labor callada, discreta y quizá sin que fuera un objetivo concreto, estimular a una comunidad ahora madura, para contribuir de manera vigorosa a la formación de profesionales responsables e inquisitivos, no de súbditos indiferentes, o como lo diría Kant, "No faltará gente que

vea todo muy claro, una vez que se le indique hacia donde hay que mirar".

La AMMAC es grande y tiene mucho, pero mucho de que enorgullecerse; pero enorgullecerse es malo, no es recomendable; el orgullo conduce fácilmente a la vanidad y a la soberbia, que es el peor defecto o pecado en el que podemos incurrir. Decir lo que se ha logrado es un deber, es una obligación que cumplir y un quehacer ilimitado que debe continuar. Por ello, en un acto de estricta justicia, a mi manera de ver, creó la presea Ticul Álvarez, en reconocimiento a una figura respetable y respetada de la mastozoología mexicana.

Hoy, cuando la confusión, la desconfianza, la ausencia de autocrítica seria, la falta de valores y de figuras señeras dignas de imitar; tiempo en que se magnifica la importancia de tener, muy por encima del valer o de ser, signo de la mercadotecnia y globalización de nuestros días; a todo y a todos le ponemos etiqueta, que por lo general, es más emocional que racional. Con qué frivolidad nos conducimos al emitir *a priori* una calificación que casi siempre es negativa. Qué importante es rescatar los grandes valores que son el basamento en donde se edifica la profesión que cultivamos.

Actualmente hablamos de proyectos, de recursos financieros, de publicaciones, ¡ah!, pero siempre y cuando lo sean en revistas de alto impacto, del número de citas, del nivel que se ocupa en el SNI del que, en no pocas ocasiones, algunos colegas lo ven como un título nobiliario, ¡pero cuidado!, nobleza no siempre es sinónimo de fortuna, como tampoco lo es de buena crianza, especialmente en una comunidad como la nuestra, siempre azotada por presiones económicas. Como olvidar que antes de la emigración masiva del pueblo polaco al Continente Americano, la mitad de la población pertenecía a la nobleza y la otra era campesina, ¡qué paradoja! Mundos sociales tan distantes, pero hermanados por orfandad de hacienda. También se habla de estudiantes de posgrado, de los recursos humanos que formamos. Y como nunca hablamos de los que deformamos, con el puntaje acumulado otorgamos un juicio de valor, que tampoco debe sorprendernos, pues independientemente de la calificación que se obtenga, por lo general también es negativa. Sin embargo, flota una pregunta en el aire ¿Cómo valorar aquellas cualidades que no se plasman en un formato curricular? En ambientes diferentes al nuestro, esos adjetivos se valoran con largueza. No se mal entienda, no sugiero un cambio en la evaluación objetiva o que se convierta en laxa, sólo llamo la atención sobre este punto. La ciencia demanda, cada vez con mayor intensidad que se publiquen los resultados, pues con ellos se tienen que justificar los fondos recibidos, los cargos que se ocupan y las expectativas de una promoción laboral o, al menos, la del ámbito social.

Un joven pragmático, de esos que deambulan por la vida, siempre con mucha prisa por llegar, quizá a ninguna parte, diría: ¿Por qué tan largo circunloquio? Desde luego no es mi intención parlotear, como tampoco llenar el tiempo que me obsequian. Por el privilegio del uso de la palabra, quiero de manera particular dirigirme a los jóvenes, quienes con toda seguridad no conocen y, por ello, no saben quién fue José Álvarez Solórzano. Supongo que por una decisión estrictamente personal incorporó el patronímico Ticul, nombre con el que la comunidad lo conoce y hoy, es día oportuno para recordarlo.

Ticul estudió la licenciatura en la Escuela Nacional de Ciencias Biológicas del IPN y la maestría en la Universidad de Kansas, bajo la dirección del Dr. E. Raymond Hall, eminencia de quien aprendió el rigor científico, el sentido práctico y no la verborrea

académica; la autocrítica profunda al trabajo personal y a las instituciones académicas.

A su regreso a México se incorporó como profesor de tiempo parcial en la ENCB, época en la que esa institución sólo contrataba su personal por horas, y aun cuando el origen de Ticul fue de casa noble, tuvo por norma vivir de su trabajo. Para completar sus gastos familiares, laboró de tiempo parcial en el Instituto de Biología de la UNAM, cobró por honorarios con cargo a un donativo que la NHI le otorgó al Mtro. Villa; ahí se desempeñó por obra determinada. Uno o dos años después de su regreso a México, se incorporó al Depto. de Prehistoria del INAH bajo la dirección del Prof. José Luis Lorenzo y de la Dra. Lorena Mirambell, con quienes estableció una imperecedera amistad. En esa institución fundó el Laboratorio de Paleozoología, actualmente Arqueozoología "M. en C. Ticul Álvarez Solórzano", que hoy con talento y sabiduría engrandece el Dr. Joaquín Arroyo Cabrales.

Como investigador fue autor de 125 trabajos, entre libros, capítulos y memorias, repartidos en mamíferos, reptiles y Paleozoología, disciplinas que con ahínco cultivó y en el SNI siempre ocupó el Nivel III. Cuando el Dr. Bernardo Villa Ramírez ocupó la Dirección General de la Fauna Silvestre, entonces incorporada en la Secretaría de Agricultura y Ganadería (SAG), en ningún momento dudó para que Ticul ocupara la Subdirección. Al salir el Maestro Villa, Ticul continuó en el cargo con la nueva administración.

Si bien es cierto que las líneas anteriores dibujan, aunque de manera imperfecta, los logros del hombre de ciencia, y como tal, sabemos del impacto y respeto internacional que se le tiene, pero ¿Qué hay más allá del hombre de ciencia?, ¿Quién es o cómo fue la persona de quien hablo?; sabemos que la ciencia proyecta a la fama, al reconocimiento internacional y, en algunos casos, los menos por cierto, a la fortuna, pero también sabemos que la verdadera trascendencia del hombre se logra por la grandeza de su espíritu.

Dijo Juan Soriano, una de las grandes figuras del arte universal, oriundo de Guadalajara, Jalisco. "Como en esta vida todo se olvida, le entra a uno la angustia que la obra se vaya a perder y por eso debo pintarla" y en lo particular, me asalta la duda razonable de que en la comunidad, la faceta personal de Ticul al no ser conocida se pierda, y por ello, metafóricamente hablando, quiero bosquejar algunos rasgos de la personalidad del Ticul.

Quizá sin proponérselo, y mucho menos sin creer en ello, Ticul logró la idea platónica de capturar el alma, realizó acciones trascendentes, y aunque se fue, queda su ejemplo y su espíritu. En la esencia de Ticul, permanece la idea de Platón. A mi manera de ver, alcanzó un logro difícil de igualar; fundó de la nada y con recursos estrictamente personales la Colección de Mamíferos de la ENCB; fui testigo de privaciones y limitaciones familiares en aras de sufragar las necesidades, siempre en aumento, que la incipiente colección le demandaba.

Cuando se profesionalizó la investigación científica en México, en la década de los 70's, la colección, ya contaba con cerca de 13,000 ejemplares, pero las limitaciones de infraestructura y para el manejo y mantenimiento continuaban. Es cierto que se le compraron un par de microscopios y se le pagó el salario a una secretaria, pero la secretaria no lo fue para la colección, se compartía con el personal y necesidades académicas del Departamento de Cordados. Fuera de estos apoyos, no recuerdo uno más.

Sabemos que ante todo, fue un hombre bueno, lejos de la petulancia, atribuible a la gama de valores que cultivó. En mi tierra lo definirían como un hombre noble, decente,

amigo leal, directo, sagaz; un crítico adusto, filoso, de carácter áspero, pero tengan la seguridad que sus intervenciones y comentarios nunca fueron mal intencionados o que hubiese actuado de mala fe; no fue un hombre protagónico, como tampoco de mala entraña.

Formó una importante colección de sobretiros, animado quizá por la sempiterna carencia de recursos económicos para las grandes bibliotecas de nuestro país. Por ello, emprendió la tarea de coleccionar, leer y codificar en forma manuscrita los registros de la fauna mastozoológica mexicana. En este tiempo, cualquier estudiante de secundaria podría decir, más por ignorancia que por mala fe ¡Qué anticuado! Usó una tecnología medieval; cierto es, pero no había otra.

Fundó una biblioteca personal de referencias, citas y registros, que fue integrando con infinita paciencia a lo largo de su vida. Su extraordinaria base de datos, para su uso exclusivo, fue ejemplar para su tiempo.

Para que mis escuchas tengan una muestra de esto, cómo me gustaría que pudieran consultar la copia que hizo del sobretiro de:

Thomas, O. 1898. On new mammals from western Mexico and Lower California. *Annals and Magazine of Natural History; including Zoology, Botany and Geology*, series 7, 1: 40–46.

Al final del texto, a pie de página, escribió: "copiado al pie de la letra por Ticul Álvarez S. el 28 de diciembre de 1960". Se trata pues de una transcripción fiel que hizo en una máquina de escribir; las máquinas eléctricas no se popularizaban todavía y menos aún las fotocopadoras, por ese tiempo sólo existentes en las grandes empresas.

Ticul tuvo la curiosidad insaciable y la perseverancia, el espíritu para sistematizar el conocimiento, la precisión para el análisis de caracteres cualitativos, seriedad y laboriosidad para hacer su trabajo de manera solitaria e individual. Fue un hombre severo y sabio. Su legado histórico podría resumirlo como una lección moral de pulcritud, objetividad y decencia, en un medio propenso a las ideas hechas y a la simulación.

Por muchos años compartimos la comida los jueves de cada semana, buen pretexto para disfrutar de mesas bien puestas y mejor dispuestas. En ese ambiente relajado compartimos buenos y malos momentos de la vida, la amistad se estrechó, siempre un sendero de doble y ancha vía; se compartieron conocimientos, métodos de trabajo, resultados, logros personales y ante todo la amistad como valor supremo. En esa relación se expresaron dudas, fracasos, pérdida de seres queridos, indiferencia del medio, arrogancia en otros, y en no pocas ocasiones, hablamos de la pérdida o carencia de valores, pero también hablamos de los grandes valores, en la más pura esencia axiológica y que son los que dan sentido a la vida y la justa dimensión del hombre.

Del trato frecuente y sostenido, pude conocer que en Ticul nunca anidó el rencor o la avaricia, jamás oí queja ni lamento alguno: tampoco aspiró y menos inspiró el favor de afecto y comprensión a su condición de oscuridad. Y aunque jamás lo expresó así, es mi convicción que su mayor orgullo, fuera de su núcleo familiar, fue su pertenencia a la comunidad del Politécnico.

Un joven ingenuo podría pensar que una vida así es un ornamento; sin embargo, en realidad en su persona fue una cualidad invariable de su actitud ante la vida. Ticul fue

un hombre de su tiempo, vivió para el trabajo formal sin esperar ventaja personal alguna. Adusto, con sentido estricto de justicia. Generoso, siempre dispuesto a compartir y, en no pocas ocasiones, los escasos recursos materiales de que dispuso y, por encima de todo jamás dosificó el caudal de su experiencia profesional. Humilde, nunca festinó logros, ni buscó reconocimiento con honores. Enemigo del halago, de la simulación y de la chabacanería, trabajador exigente y crítico severo con el trabajo propio y el ajeno, intolerante ante lo corriente y lo fútil. Profesional distinguido que con humildad aceptó sus errores y, cuando fue preciso, no escatimó el comentario apropiado para reconocer el trabajo bien elaborado y algo sorprendente, jamás menospreció la institución de donde procedía el trabajo de colega alguno. Artista consumado con el lápiz y el pincel, reticente a desprenderse de sus obras, con orgullo puedo mencionar que soy poseedor, quizá, de la última obra que realizó en su vida; poco después perdió la vista. Se trata de un dibujo al carbón de un *Macrotus*. Tengo la convicción de que siempre tuvo la medida exacta del valer y del valor. Vio a la ciencia como un estímulo para la búsqueda de la verdad y la libre propagación del conocimiento, sin tratar jamás de ver al conocimiento como un artículo de comercio para obtener beneficio alguno.

En la actualidad se necesitan con urgencia científicos que no sean sólo diestros practicantes de su especialidad, sino que además, posean una elevada visión de la política y la ética, que estén preparados para cuestionar, demostrar, exponer y criticar las tendencias de la ciencia, pero sin olvidar jamás que primero ser humano y después hombre de ciencia.

Pero no se piense que en mi relación con Ticul todo fue miel sobre hojuelas ¡Qué va! Con él tuve muy serias diferencias; por ejemplo, no tomaba agua en el desierto; yo le decía que más bien parecía heterómido, en tanto que yo consumía litros; su comida siempre frugal, su figura magra lo atestiguan; mi tonelaje muestra lo contrario; él tomaba Vodka mientras que yo disfrutaba del Whisky, bebida de la que Alejandro Rossi, el gran filósofo florentino, radicado en México desde hace muchos años, dijo: "el whiskey es una medicina disfrazada de bebida alcohólica"; por lo tanto, mientras él bebía yo me medicaba. Las otras diferencias fueron las propias de la concepción del mundo y de la vida.

Tengo la impresión que quizá la única carencia que tuvo en la vida, me la reveló en una de esas pláticas de amigos en donde se habla de todo y de nada; me dijo pocos meses antes de su muerte, palabras más o palabras menos: "en mi ya larga vida, nunca se acercó alguien con un interés profesional de conocerme". Yo le dije en tono de broma, no te preocupes, el único mundo en donde hay interés por la vejez es en el mundo de jazz, le comenté, pasajes y vivencias de grandes entre los grandes del mundo del jazz. Nunca olvidaré que fue la primera vez que lo vi reír de manera estentórea, como nunca antes lo había visto.

En este tiempo, cuando la competitividad, las presiones que en muchos casos entran en conflicto con ideales superiores, y la necesidad de refrenar la vanidad personal en épocas de crisis, que en nuestro México es una constante permanente desde hace muchísimos años, al distinguir el trabajo del que habla, inevitablemente viene a mi memoria el pensamiento aristotélico de la fama, quien al referirse a este punto dijo: "la fama es una red que se teje en torno a la amistad". Es por ello, que tengo la sensación

de que en primer lugar se consideró la amistad que me liga con el gremio, y en segundo, tal vez se valoró la única virtud que cultivo, la constancia con la que este artesano de la ciencia se entregó a la única tarea que conoce; hoy puedo confesarlo sin pudor alguno, que aunque siempre he puesto mi mejor esfuerzo para hacerlo, es una tarea nunca cumplida, o como lo diría algún filósofo existencialista, se trata de un futuro sido, que en mi caso, se convierte en un presente permanente, y constante desafío, pero siempre con la premisa que el futuro será mejor.

Tampoco se piense que vengo de la nada. Me asomo al pensamiento de Jean-Paul Sartre en el "Ser y la Nada", para contrastar que pertenezco a una generación que gozó del consejo y disfrutó de momentos espléndidos con compañeros, amigos y maestros, recibí con generosidad apoyo profesional y moral. Reconozco que me han obsequiado con largueza todos aquellos dones, que quizá no he podido retribuir con la misma intensidad. A todos ellos mi agradecimiento.

Hoy que se me otorga esta distinción, nada más halagador que lleve el nombre de aquel amigo cercano que prematuramente nos abandonó, pero que, seguramente, como buen observador que fue, no dudo que atisbe el horizonte para ver la dignidad con que se porte esta distinción. Procuraré honrarla en todo momento.

Como hoy es un día muy especial para mí, espero contar con la benevolencia del gremio para expresar mi más profundo agradecimiento a un compañero y amigo que por 33 años me ha acompañado en las buenas y en las malas, dentro y fuera de la Universidad (UAMI). Y este año, por convenir así a su proyecto de vida personal se retira del trabajo universitario. Sería pretencioso y un exceso de mi parte, decir que deja un vacío en la mastozoología mexicana, pero tengan la seguridad que se trata de una pérdida personal, de verdad muy importante, me refiero a Juan Patiño Rodríguez. Vacío que si interpreto correctamente el sentir de mi familia, el de Alondra, Arturo, Noé, Luis y Gustavo, también es una pérdida para ellos, y a quienes hoy les agradezco infinitamente su presencia en este acto.

Es mi convicción que el trabajo, la unidad, la generosidad y la humildad, son la esencia y fortaleza de la AMMAC y el secreto de su superioridad sobre otros valores. Síganlos cultivando como si cada uno fuera el único responsable de ello.

Señora presidenta, para terminar, quiero hacerlo a la usanza tradicional de mi tierra, ahí se brinda, y se brinda bien, alzo mi vaso imaginario para brindar por Usted, por los presentes, por aquellos colegas y amigos que nos llevan distancia en el camino que inexorablemente hay que recorrer, pero muy por encima de todo, por el futuro de la AMMAC, joya de la corona de las sociedades que congregan a los profesionales de la biología orgánica en México.

Muchas gracias.

Autlán de Navarro, Jalisco. Septiembre 26 de 2008.

José Ramírez Pulido

In Memoriam



Juan Patiño Rodríguez

Luis Juan Patiño Rodríguez nació en la Ciudad de México el 21 de Junio de 1953, el quinto de los 10 hijos de Dn. Erasmo Patiño y Dña. Guadalupe Rodríguez, a quienes nunca descuidó y siempre apoyó. Estudió la primaria en la Escuela “Carlos Pereyra” de 1959 a 1965, distinguiéndose por su carácter inquieto y su agudo ingenio. Por su cariño a los autos, estudió en la Secundaria “Escuela Mexicana de Electricidad”, la Carrera Técnica de Mecánico Automotriz y Diesel de 1966 a 1968, pero aunque siempre fue un excelente conductor, la vida le propondría otro camino.

A Juan, lo conocí en 1975, en la boda de uno de sus grandes amigos del pasado, en donde prodigaba muchos de los pasos aprendidos en una temporada que pasó en Forth Worth, Texas. A su reciente regreso y sin duda alguna, ese sarao fue idóneo para que Juan nos mostrara sus habilidades como consumado bailarín. A partir de esa fecha, más rápido de lo que uno se pude imaginar, Juan se incorporó *ex officio* a las actividades de trabajo, en la entonces naciente Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y, para ser más preciso, en el Área de Zoología del Departamento de Biología. Como su presencia se hizo notoria en el campus universitario, un buen día, una comisión del Comité Ejecutivo del Sindicato se me acercó y me dijo, “*Doctor, si usted necesita los servicios del compañero Juan, la Universidad debe contratarlo*”. A partir de ese momento, se estableció formalmente su relación laboral con la UAM en 1978.

En esa época Juan era reconocido porque jamás se arredraba ante cualquier desafío; según me contaban los amigos de su generación, no buscaba problemas, pero cuando se presentaban, tampoco los rehuía. Personaje interesante, no obstante su corpulencia, Juan siempre fue buen jugador de futbol y se desempeñaba con bastante habilidad como portero; de hecho, años después, se convirtió en el portero del equipo del Departamento de Biología. Ya como empleado de la UAM Unidad Iztapalapa, su carácter impetuoso mejoró considerablemente. Quienes lo conocimos, atestiguamos su

entrega a lo que el más amó: su familia, sus amigos y su trabajo, en ese orden. Sabemos que ante todo fue un buen hombre que jamás abusó de su fuerza, lo que en mi tierra se definiría como un hombre noble, decente, amigo leal, directo, simpático, a veces ingenuo y siempre echado para delante. “De mecha corta”, como decía, con el tiempo su carácter se suavizó, pero siempre conservó el atavismo del barrio la pertenencia grupal y un profundo sentido del honor y de lealtad.

Disfrutó de buena comida y de buenos caldos, especialmente de los fermentados. Cualquier motivo era buen pretexto para celebrar, en ocasiones sin haberlo planeado y sólo por el gusto de tenernos en su casa. Varios miembros de los Departamentos de Biología y de Hidrobiología, darán fe de la generosidad con la que siempre nos atendió en su casa. La última confesión que me hizo, fue a raíz del recuerdo de una comida que me ofrecieron en su casa, a fines de 1993. Yo pregunté ¿con qué motivo? *“Es que miembros del Departamento quieren entregarte un recuerdo”*; una placa de cristal que todavía conservo en mi oficina. Pero muchos años después, quizá en septiembre u octubre de 2010, me reveló la verdadera razón que lo animó a organizarla: Lety Murillo luchaba por su vida en una larga y penosa enfermedad, por lo que quería despedirse contenta de la gente del Departamento y así se lo pidió. Así fue Juan de solidario.

Juan además fue un hombre de su tiempo y circunstancia que vivió para el trabajo. Después de su jornada en la UAM, llegaba a su casa y nunca estaba en reposo; siempre había algo que reparar, construir o modificar. Mucho de la construcción y los muebles de su casa lo atestiguan. Fue un hombre generoso, siempre dispuesto a compartir en no pocas ocasiones, los escasos recursos disponibles con su familia paterna y amigos; pero sobretodo, nunca dosificó el caudal de su experiencia profesional, dispuesto invariablemente a enseñar a los alumnos que se acercaron al laboratorio, un promedio de diez al año. Puedo asegurar que en su trato personal fue humilde, nunca festinó sus logros, ni buscó el reconocimiento. Todo lo contrario, lo enojaba mucho el halago y la simulación; fue intolerante a lo fingido y a la cortesía zalamera.

Del trato frecuente y sostenido, pude conocer que el gran amor de Juan fue su familia compuesta por su esposa Cristina y sus tres hijos, Juan Luís, Bryan Rafael y José Alberto. Padre amoroso, siempre al pendiente de sus hijos, los llevaba a la escuela y los recogía a la salida, pero como eran de diferentes edades y los grados académicos que cursaban eran muy distintos, la hora de salida se escalonaba, especialmente durante la secundaria. Daban las 5 de la tarde y salía con rapidez, yo le decía que parecía “fabriqueño” (en alusión a la salida de los obreros al momento del silbato de las fábricas antiguas de hilados y tejidos), a lo que él respondía *“Jefe... aquí no pagan horas extras”*.

En el trabajo de gabinete construimos un ambiente relajado y como compartimos buenos y malos momentos de la vida, la amistad se estrechó: siempre un sendero de doble y ancha vía, acompañado de vivencias y logros personales, pero ante todo, con la lealtad como valor supremo. En ese ambiente de amistad se expresaron dudas, fracasos, pérdidas de seres queridos, la indiferencia del medio, la transmutación arrogante que deviene de escalar posiciones administrativas o del éxito académico y, en no pocas ocasiones, también hablamos de la pérdida o carencia de valores, de los grandes valores que dan sentido a la vida y que le dan la justa dimensión al hombre.

¡Cómo no recordar la hora de la comida, a principios de la década de los 80's! Cuando en torno de la mesa de trabajo comíamos todos los días y éramos de cinco a seis

personas (Lety Murillo, Raúl Alcántara, Delfino Hernández L., Alondra Castro y algunas veces Francisco Javier Olvera) y otros más a quienes invitábamos para que “nos vieran comer”. La comida siempre fue entre 2 y 3 de la tarde y como él comía en su casa, hacía las veces de nuestro lector ¡Cómo olvidar cuando nos leyó “El Gesticulador”! Especialmente dos diálogos: Miguel-César, “Un profesor de universidad... en una universidad en descomposición, en la que nadie enseñaba y nadie aprendía ya... una universidad sin clases” y el otro de Elena-César, “Mira a los que llevan águila de general sin haber peleado en una batalla, a los que se dicen amigos del pueblo y lo roban, a los demagogos que agitan a los obreros y los llaman camaradas sin haber nunca trabajado con las manos; a los profesores que no saben enseñar, a los estudiantes que no estudian”. Cuando leyó cada uno esos párrafos Juanito pronunció de manera genuina “¡Chále..., como ahora!”. Asimismo, de toda la música de jazz que oyó en el laboratorio, dos músicos se le grabaron: Coleman Hawkins “por la sensualidad con la que toca” y Thelonius Monk, no sé si fue por la cubierta del disco “Underground”, por lo difícil de su música o por lo extravagante que fue su vida. A veces Juan exclamaba con gracia “¡Esa música es de caricaturas!” ante alguna que otra interpretación de este género. De la ópera me confesó que no le gustaba.

De 1976 a 1990 realizamos trabajo de campo con intensidad, acampamos en climas templados, fríos, desérticos y tropicales. Durante nuestras excursiones, a uno de los participantes le tocaba cocinar y cuidar el campamento ese día. Alguna vez nos robaron la comida en Tlaxcala y las trampas en una cañada de Xicotepec de Juárez. En otra ocasión rodearon nuestro campamento unos 100 hombres armados, a las 3 de la mañana, pensando que éramos ladrones. Por la inclemencia del tiempo perdimos redes y trampas en la avenida del río Zapotitlán. Un piquete de soldados nos cortó cartucho en el Monte La Malinche a los 4,000 m de altitud. Nos enfermamos en el campo y nuestro alimento, por salud o por castigo, fue pan tostado y té. En Cuetzalan, una mesera terminó llorando, entre broma y broma, por la lentitud con la que nos atendía que mucho contrastaba con nuestra hambre retrasada. En el “Rancho “Las Margaritas”, cerca de Hueytamalco, les di un billete de 500 pesos para que fueran a comprar pan y a ellos se les hizo fácil comprar los 500 de pan, llenaron una caja como de 70 cm³; me pregunto qué hubieran traído si les doy un billete 2000. En Coxcatlán comimos conejo en una fonda miserable, el conejo tenía estiércol en los intestinos. En San Gabriel Chilac, nos confundieron con guerrilleros. En San José Axusco llegó a nuestro campamento un trovador solitario, no sé qué pensó o que se imaginaba que éramos, pero él quería que le promoviéramos sus canciones. En un camino de terracería cerca de San José Acateno dijo Juan “Por aquí no ha pasado nadie” y grande fue nuestra sorpresa cuando un kilómetro adelante nos encontramos dos camiones, uno de Bimbo y el otro de la Coca Cola. Tuvimos una comida espléndida en el mercado de Poza Rica porque la mamá de uno de mis alumnos tenía una fonda. Varios años después, nos visitó ese ex-alumno convertido ya en un alto directivo de cierta compañía farmacéutica en los Estados Unidos.

En Poza Rica nos alcanzó un norte, ellos llevaban buenas chamarras, yo sólo un rompe vientos delgado y como no conseguimos alojamiento en ninguno de los hoteles de la Ciudad, ni siquiera en los “de paso”, salimos a la carretera y vimos una luz roja. Le dije a Juan “Clávate ahí, ahí hay un hotel”. Pedimos una habitación y nos la negaron,

nos dijo el encargado "No, porque luego se pelean" y Juanito dijo inocentemente "¡Cómo nos vamos a pelear si todos somos amigos!". En ese momento me di cuenta de que estábamos en un motel y muertos de risa nos regresamos a Poza Rica. En ese lugar, encontramos un grupo de 8 o 10 niños, quizá el mayor tendría unos 10 años, pero lo sorprendente es que todos estaban drogados. Por la expresión de sus caras a los muchachos les pareció que tenían caras de lagartijas. Juan les llamó la atención y quiso darles un consejo, pero como respuesta sólo obtuvo un recordatorio familiar.

A pesar del tiempo que compartimos en el campo, jamás nos tomamos una cerveza y menos una copa. No por puritanos o abstemios ¡qué vá!, sino por lo que implica una botella de licor en el campo cuando se trabaja. Por más aislado que se piense que se está, siempre aparece un visitante inesperado para compartir un trago y no siempre en su sano juicio. Ya aquí en la ciudad, la comida nunca fue frugal, la acompañamos con vinos y licores y casi siempre rodeados de trovadores que interpretaban nuestro gusto musical de Gonzalo Curiel, César Portillo de la Luz, Ema Elena Valderramar, Chamaco Domínguez, Álvaro Carrillo, entre otros.

En una ocasión en que manejaba mi auto por Río Churubusco, a unos 100 metros antes de cruzar la Calzada de Tlalpan, Quico (Francisco Ramírez, un buen amigo de Juan y extraordinario carpintero), llamaba mi atención para que viera "a una estrella de cine" que circulaba en la misma dirección que nosotros. Yo no quería distraerme por lo pesado del tránsito; sin embargo, ante la insistencia de Quico la vi y al tiempo de desengañarlos, mientras comentaban su decepción por no tratarse de quien decían, la defensa de mi carro rozó la del de adelante. Los carros se detuvieron de inmediato. Del otro auto bajaron dos jóvenes con intenciones agresivas, pero Juan ya estaba listo y con todo respeto me dijo, "Jefe... ¿me permites que les parta su m....?", por supuesto que no lo permití. Escenas como esta nunca las tuvimos en el campo ni en la carretera y esto también me recuerda que Juan, siendo un hábil conductor, jamás dejó un vehículo institucional "tirado en el campo", al contrario, alguna vez se encargó el mismo de las reparaciones y no dudó en sufragarlas el mismo. Por ello, años después, le fue encomendada la camioneta que se había dejado a la responsabilidad del Departamento de Biología y puedo asegurar que fue la mejor época para ese vehículo por la atención y seguimiento que le llevaba Juan.

Una vez una Comisión del Sindicato, me preguntó que cuál era la función de Juan y yo le dije que era el factótum del laboratorio. Ellos se fueron muy convencidos, pero Juan me preguntó "¿Qué es un factótum?" y le expliqué lo que era. Hoy que nos convoca ese legado, ¡qué grato es poder recordar que en el ejercicio profesional, Juanito fue un trabajador infatigable, puntual, cumplido, responsable y un crítico objetivo! En el examen doctoral de una de nuestras grandes eminencias de la Biología, cuya trayectoria, logros y tesis eran, por mucho, sobresalientes, pero como su presentación en esa ocasión fue informal, Juan comentó "Yo lo hubiera reprobado" con su juicio severo cuando se trataba de actos formales o solemnes.

Esas fueron cualidades de Juan que frente a propios y extraños nunca oculté, ni méritos que jamás ensombrecí, ni amistad que el tiempo separó. Es por ello, y así lo confieso, que no me sorprendió y en mucho agradecí la invitación que me hicieron para que en mí recayera la tristemente, pero honrosa distinción de escribir una pincelada de lo que Johny fue en vida. Me atrevo a comentar esos pasajes de su vida personal, con

el evidente disgusto del finado, quien en no pocas ocasiones me dijo, *“A los muertos hay que dejarlos descansar en paz”, “Cuando uno muere, salen todas las virtudes que mucho se regatearon o negaron en vida”*. No traiciono su amistad porque un grupo de sus amigos así me lo solicitaron y porque él sabía lo que pensábamos y sentíamos por él. Juan recolectó y preparó 4,294 ejemplares, todos depositados en la Colección de la UAMI donde cumplía funciones de Técnico Recolector y Taxidermista de Zoología, recibiendo los agradecimientos correspondientes en casi 100 publicaciones. Asimismo, por su asertividad y dedicación, sus aportaciones empíricas inspiraron el capítulo sobre el manejo, mantenimiento y uso del dermestario en un manual que publicamos. Eso, junto su forma sumamente cuidadosa de preparar los especímenes, se pudo extender inclusive a alumnos en la Universidad Texas A&M, cuando Alondra Castro hizo su maestría y retransmitió sus conocimientos a sus discípulos. O bien, cuando investigadores del Carnegie Museum se sorprendieron por habilidad que mostró en su trabajo, tanto en el campo como en el gabinete.

Por convenir a sus intereses personales Juanito se jubiló en enero de 2009. Tenía muchos planes para el futuro como hacer otra casa (que casi terminó) en Agua Fría, Puebla. Comprar una camioneta amplia y cómoda para ofrecer servicio de taxi personalizado, comenzando con el personal de la UAMI. Comprar y vender productos agropecuarios de alta calidad, de los que se producen en Agua Fría. Como se fue prematuramente, nada de eso cumplió, ya que muy pronto la enfermedad hizo presa de él y no lo abandonó hasta consumirlo. En este contexto y en el de entonces, quiero hoy repetir las palabras que de Juan pronuncié en Autlán de Navarro, Jalisco el 26 de Septiembre de 2008, en el marco del Congreso Nacional de Mastozoología de la Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C.

“Como hoy es un día muy especial para mí, espero contar con la benevolencia del gremio para expresar mi más profundo agradecimiento a un compañero y amigo que por 33 años me ha acompañado en las buenas y en las malas, dentro y fuera de la Universidad (UAMI). Y este año, por convenir así a su proyecto de vida personal se retira del trabajo universitario. Sería pretencioso y un exceso de mi parte, decir que deja un vacío en la Mastozoología Mexicana, pero tengan la seguridad que se trata de una pérdida personal, de verdad muy importante, me refiero a Juan Patiño Rodríguez. Vacío que si interpreto correctamente el sentir de mi familia, el de Alondra, Arturo, Noé, Luis y Gustavo, también es una pérdida para ellos y a quienes hoy les agradezco infinitamente su presencia en este acto”.

Al final del camino ¿Qué le queda al hombre de todos los afanes que tuvo y que mantuvo a lo largo de su vida? En ese momento supremo, quizá el más importante de la vida, en donde no tienen cabida pecados capitales, edad, fortuna, sabiduría, posición social, esfuerzo, relaciones, ya frente al Perdón o a la Nada ¿qué nos queda? Tal vez, el sentimiento de pérdida de parte de uno mismo, el afecto, los recuerdos y las vivencias con el amigo que ha partido. Sí, Juan se ha ido, más no del todo, pues nos deja su ejemplo y su espíritu. Se fue un día del Amor y de la Amistad (14 de febrero de 2011), día que simboliza la forma en que vivió su vida y el recuerdo que nos deja a su familia, amigos y colegas. Ese día no perdí un colaborador o compañero de trabajo, perdí un amigo.

Para terminar, cuando la Dra. Alondra Castro Campillo me expresó que yo era

el más indicado para escribir las palabras sobre Johny, para responder así a la amable convocatoria del Dr. Sergio Ticul Álvarez Castañeda para *Therya*, pensé escribir de él como compañero de trabajo, pero sobre todo como amigo. Quise dejar constancia de su personalidad y de su historia para todos los que no lo conocieron. Sin olvidar lo que para la Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C., fue importante en el sentido de su legado a la disciplina. Quizás su más grande logro, y el motivo por el cual lo recordamos, fue que en el campo y en el laboratorio, enseñó, acompañó e hizo el trabajo más sencillo a muchos mastozoólogos en ciernes, entre ellos a importantes personalidades de nuestra Comunidad Mastozoológica.

Luis Juan Patiño Rodríguez, descansa en paz. Tus amigos te recordamos con respeto y con cariño.

José Ramírez Pulido

México, D. F., a 1º de abril, 2011



Algunos recuerdos recientes con Juanito. Un sonriente día de trabajo en la Colección UAMI; cuando el Departamento de Biología le celebró su retiro de la Universidad Autónoma Metropolitana; compartiendo su inigualable buen humor y alegría en el trabajo de campo; con su esposa Cristina a quien ese día le ofreció “un taco de ratón”. Fotos por cortesía de Noé González Ruíz.