

Informe final* del Proyecto FS003
Fortalecimiento de la Colección de fotocolectas biológicas (CFB): una propuesta del uso de la imagen digital al servicio del conocimiento de la biodiversidad

Responsable: Dr. Víctor Sánchez Cordero
Institución: Universidad Nacional Autónoma de México
Instituto de Biología
Departamento de Zoología
Dirección: Av Universidad # 3000, Ciudad Universitaria, Coyoacán, México, DF,
04510 , México
Correo electrónico: victor@ibiologia.unam.mx
Teléfono/Fax: 5622-9163 Morelos 01 (777) 3171 676 Fax: 550 0164
Fecha de inicio: Julio 31, 2007
Fecha de término: Marzo 16, 2011
Principales resultados: Base de datos, Fotografías, Informe final.
Forma de citar el informe final y otros resultados:** Botello, F., Aranda M. y V. Sánchez-Cordero. 2010. Fortalecimiento de la Colección de fotocolectas biológicas (CFB): una propuesta del uso de la imagen digital al servicio del conocimiento de la biodiversidad. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Biología. **Informe final SNIB-CONABIO proyecto No. FS003.** México D. F.

Resumen:

Recientemente, el uso de fototrampas para realizar inventarios y estudios ecológicos en mamíferos, se ha incrementando notablemente y constituye una herramienta útil para detectar e identificar especies, monitorear abundancia absoluta y relativa y para estudiar patrones de actividad de especies. Este proyecto reunirá fichas digitales de fotocolectas de investigadores, a nivel nacional e internacional, y organizará la información básica asociada a las imágenes de manera formal y sistemática como en el caso de especímenes de una colección científica. Se pretende formalizar la primera fotocolecta científica en el país: la Colección de Fotocolectas Biológicas (CFB), la cual incluirá los metadatos de acuerdo a los protocolos de "Open Archives Initiative" y "The Darwin Core" y tendrá acceso por medio de la red a través del portal de la Unidad de Informática para la Biodiversidad (UNIBIO) del Instituto de Biología de la Universidad Autónoma de México. <http://unibio.ibiologia.unam.mx/>. Se considera que este esfuerzo enriquecerá, de manera significativa, la documentación de la diversidad biológica a nivel nacional.

-
- * El presente documento no necesariamente contiene los principales resultados del proyecto correspondiente o la descripción de los mismos. Los proyectos apoyados por la CONABIO así como información adicional sobre ellos, pueden consultarse en www.conabio.gob.mx
 - ** El usuario tiene la obligación, de conformidad con el artículo 57 de la LFDA, de citar a los autores de obras individuales, así como a los compiladores. De manera que deberán citarse todos los responsables de los proyectos, que proveyeron datos, así como a la CONABIO como depositaria, compiladora y proveedora de la información. En su caso, el usuario deberá obtener del proveedor la información complementaria sobre la autoría específica de los datos.

**FORTALECIMIENTO DE LA COLECCIÓN DE FOTOCOLECTAS BIOLÓGICAS (CFB): UNA
PROPUESTA DEL USO DE LA IMAGEN DIGITAL AL SERVICIO DEL CONOCIMIENTO DE LA
BIODIVERSIDAD**

INFORME FINAL

INSTITUCIÓN

INSTITUTO DE BIOLOGÍA UNAM

RESPONSABLE DE PROYECTO

Dr. Víctor Sánchez-Cordero
Investigador Titular C de T.C.
Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
Departamento de Zoología
Instituto de Biología, UNAM
Circuito Exterior, Edificio Nuevo, Módulo C
Apdo. Postal 70-153, Coyoacán
México D.F. (04510), México.
Tel directo: (55)-5622-9163
Tel. Instituto Biología: conmutador: (0052-55) 5622-9147, ext.:47846
Tel. Jefatura de Zoología: 5622-9161/9129Teléfono: 56229163
Correo electrónico: victor@ibiologia.unam.mx

CO-RESPONSABLE DE PROYECTO

M en C Francisco Javier Botello López
Colección de Fotocolectas Biológicas
Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica
Departamento de Zoología
Instituto de Biología, UNAM
Circuito Exterior, Edificio Nuevo, Módulo C
Apdo. Postal 70-153, Coyoacán
México D.F. (04510), México.
Tel. Instituto Biología: conmutador: (0052-55) 5622-9147, ext.:47846
Tel. Jefatura de Zoología: 5622-9161/9129Teléfono: 56229163
Correo electrónico: fjbl@ibiologia.unam.mx

RESUMEN

Recientemente, el uso de fototruampas para realizar inventarios y estudios ecológicos en mamíferos se ha incrementando notablemente y constituye una herramienta útil para detectar e identificar especies, monitorear abundancia absoluta y relativa y para estudiar patrones de actividad. Este proyecto reunió fichas digitales de fotocolecta de investigadores a nivel nacional, organizando la información básica asociada a las imágenes de manera formal y sistemática de manera equivalente a especímenes en una colección científica. Para hacer lo anterior utilizamos el protocolo *Darwin Core* Versión 1.21 la cual es la versión revisada y en uso por GBIF, MaNIS, HerpNet, OrNIS, y FishNet2. Se montaron 3000 fichas digitales de fotocolecta pertenecientes a 79 especies registradas en 18 estados de la república mexicana y todos los registros se encontrarán disponibles a través de la página de la fotocolecta (en construcción, dirección provisional: <https://sites.google.com/a/unibio.unam.mx/cfb/Home>) y a través de los portales GBIF y MaNIS. Adicionalmente todas las fotografías se encuentran disponibles a través del portal de imágenes Irekani (<http://unibio.unam.mx/irekani/>). Este esfuerzo enriquece de manera significativa, la documentación de la diversidad biológica a nivel nacional.

PALABRAS CLAVE

COLECCIÓN, FOTOCOLECTA, DIVERSIDAD, MAMÍFEROS, DIVERSIDAD, DARWIN CORE, OPEN ARCHIVES INITIATIVE

INTRODUCCIÓN

Las colecciones científicas desempeñan un papel fundamental, pues albergan el acervo de información primaria indispensable para documentar la diversidad biológica y su distribución geográfica (*i.e.*, localidades con referencia geográfica de latitud y longitud). Asimismo, el valor de las colecciones científicas radica en que los especímenes depositados pueden ser estudiados en múltiples ocasiones durante muchos años. Por ende, las colecciones científicas y los inventarios biológicos constituyen herramientas fundamentales en los estudios de la diversidad biológica (Sánchez-Cordero *et al.*, 2001).

Recientemente, el uso de fototampas para realizar inventarios y estudios ecológicos en mamíferos se ha incrementando notablemente (Carthew y Slater, 1991; Séquin *et al.*, 2003; Wallace *et al.*, 2003; Botello, 2004; Silver *et al.*, 2004; Botello *et al.*, 2005; Srbek-Araujo y García, 2005; Botello *et al.*, 2006a). Las fototampas son cámaras fotográficas, análogas o digitales, provistas de un sensor infrarrojo que obturan automáticamente al paso de cualquier objeto o cuerpo en movimiento en su intervalo de detección (Karant y Nichols, 1998; Botello, 2004; Botello *et al.*, 2005). Las fototampas constituyen herramientas útiles para detectar e identificar especies, monitorear abundancias absolutas y relativas y para estudiar patrones de actividad (Savidge y Seibert, 1988; Carthew y Slater, 1991; Griffiths y Van Schaik, 1993; Wemer *et al.*, 1996; Karant y Nichols, 1998).

Las fototampas tienen algunas ventajas sobre los métodos tradicionales utilizados para efectuar inventarios biológicos; es posible tomar registros de especies con mínima perturbación, los animales no tienen que ser necesariamente capturados y los registros del muestreo pueden cubrir extensas áreas con un

mínimo de esfuerzo personal. Asimismo, las fototruampas son ideales para detectar especies crípticas y raras que son difíciles de capturar con técnicas tradicionales (Wemer *et al.*, 1996) y pueden ser particularmente importantes, en el estudio de especies amenazadas, vulnerables y en peligro de extinción, en las cuales su captura o colecta están restringidas o inclusive prohibidas (Sánchez-Cordero *et al.*, 2005; vease NOM-ECOL-059-2001). Sin embargo, la información básica asociada a las imágenes no se ha organizado de manera formal y sistemática, como en el caso de los especímenes en una colección científica.

Botello (2004) y Botello *et al.*, (2006c; 2007) proponen un formato de ficha digital para sistematizar las fotografías obtenidas mediante fototrampeo, de manera que la imagen de la especie fotografiada se relaciona con la información básica que se registra en una colecta tradicional. De esta manera, las fichas digitales de fotocolecta pueden incorporarse formalmente al acervo biológico de las colecciones científicas (Botello *et al.*, 2007).

El formato y tipo de archivo digital permite consultar las fichas digitales desde cualquier computadora con software de fácil acceso, sin que se pierda calidad en la imagen, y con la posibilidad de ampliar la imagen a diferentes porcentajes de aumento (Botello *et al.*, 2007). Al subir estas fichas digitales a un portal en la red de manera sistemática e incluyendo los metadatos de las fichas digitales según los protocolos *Darwin Core* se permitirá el intercambio de información sobre ocurrencia de las especies, la consulta sobre la existencia de especímenes en la CFB y se promoverá la interoperabilidad que facilite la búsqueda de las imágenes en red (<http://speciesanalyst.net/docs/dwc/index.html>)

La CFB tiene varias ventajas que complementan las colecciones científicas tradicionales: el personal requerido para mantener la colección es mínimo, pues solo se requiere un responsable de la colección y un encargado del montado de las fichas. No se requiere mantenimiento común a otro tipo de colecciones como fumigación y control estricto de temperatura.

La CFB cuenta con la estructura de una colección científica, sin embargo al no albergar ejemplares o partes orgánicas no requiere de su registro ante la Subsecretaría de Gestión para la Protección Ambiental de la Dirección General de Vida Silvestre, SEMARNAT, sin embargo la CFB tiene actualmente el reconocimiento formal del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México y de la Asociación Mexicana de Mastozoología A.C. y se ha invitado a todos sus miembros para que incluyan registros en el acervo de la CFB http://www.mastozoologiamexicana.org/pdf/carta_AMMAC_miembros.jpg

OBJETIVOS

GENERAL: Formalizar la Colección de Fotocolectas Biológicas, Instituto de Biología UNAM

OBJETIVOS PARTICULARES:

- Recopilar fotocolectas de diversos investigadores a nivel nacional
- Organizar las fotocolectas agregando información básica asociada a las imágenes

- Incluir las fotocolectas en forma de fichas digitales en la Colección de Fotocolectas Biológicas con los metadatos de cada imagen de acuerdo al protocolo “Darwin Core”

MÉTODOS

DIGITALIZACIÓN Y REALIZACIÓN DE FICHAS DIGITALES NÚMERO DE FICHAS DIGITALES ESPERADAS 3000

Se realizó una búsqueda de publicaciones que utilizan el método de fototrampeo. Con base en esta búsqueda se realizó una lista de los investigadores que a nivel nacional están trabajando con este método y se contactó a algunos de ellos vía electrónica para informarles del proyecto y buscar una colaboración, adicionalmente se hizo una carta de invitación formal a todos los miembros de la Asociación Mexicana de Mastozoología A.C. invitando a la inclusión de registros en la CFB.

Con lo anterior se llegó a un convenio de colaboración que resultó en la inclusión de registros en la CFB, el Dr. Luis Ignacio Íñiguez Dávalos del Centro Universitario de la Costa Sur de la Universidad de Guadalajara, con la M. en C. Gloria Eugenia Magaña Cota, del Museo Alfredo Dugès de la Universidad de Guanajuato, con el Dr. Marcelo Aranda, con el Biólogo Lázaro Guevara López, estudiante de maestría ubicado en la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología UNAM (IBUNAM) y colaborador en el proyecto Inventario y Monitoreo de los Ecosistemas del Suelo de Conservación del Distrito Federal, con la M en C, Mariana Murguía Carrara colaboradora del Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica (IBUNAM) y la Dra. Verónica Farías colaboradora del

laboratorio de Análisis Espaciales (IBUNAM). Adicionalmente se incluyeron en la colección registros obtenidos por Francisco Botello, Ricardo Bolaños, Gabriela Monroy, Emma Villaseñor, Diana Duque, Karla Hernández y Karen Levy.

Las imágenes digitales se copiaron en un disco externo para poder trasladar la información al Instituto de Biología UNAM; el material fotográfico análogo, se digitalizó en un escaner Nikon de alta resolución (COOLSCAN-IV). Todo el material fotográfico original fue regresado a los investigadores que lo proporcionaron.

Debido al elevado número de fichas digitales y a las modificaciones que se han tenido que realizar después de las revisiones realizadas, las imágenes digitalizadas se unieron a la información que se plasma en las fichas digitales de fotocolecta mediante un rotulador programado especialmente para este proyecto en lenguaje Java. Este rotulador une los archivos digitales de imagen con la información uniformizada al idioma inglés contenida en una hoja de cálculo (Scientific_Name; Sex; Decimal_Latitud; Decimal_Longitude; Altitud; Weather; Vegetation; County; State_Province; Country; Date; TimeCollected; Collector; Collector_Number; Catalog_Number; Identified_By; Film_or_digital_camera; Project; Project_manager; Laboratory; Financial_suport; Laboratory_manager; Digital_card_work). Algunos de estos campos son requeridos por el protocolo Darwin Core en su versión 1.21 y algunos otros campos son información que se consideró importante incluir aún y cuando no se requieren por el protocolo, es por lo anterior que mientras que algunos campos se repiten entre la información para generar las fichas digitales de fotocolecta (hoja de cálculo “Información

fotocolectas”) y la hoja de cálculo que contiene la información requerida por la versión 1.21 del protocolo *Darwin Core*; ver anexo 2).

A diferencia de lo que se había propuesto en principio (Botello et al. 2006c; 2007), los nombres de los archivos no reflejan información taxonómica geográfica y curatorial del registro debido a la poca practicidad del caso, por lo contrario se decidió que el nombre de cada imagen sería el mismo que en el protocolo *Darwin Core* se utiliza para referirse en forma de texto al número de colecta (identificador único de registro), por lo que actualmente se tienen 3000 archivos que van del IBUNAM-CFB-1 al IBUNAM-CFB-3000.

Una copia de cada ficha de colecta se regresó al fotocolector, otra copia se proporciona a CONABIO junto con el presente informe y otra copia se anexará a la Colección de Fotocolectas Biológicas, una vez que las bases de datos e imágenes sean aceptadas por CONABIO.

GRUPOS TAXONÓMICOS QUE SE INCLUYEN

Se incluyeron todas las imágenes de la clase Mammalia. La identificación de las fotografías de ungulados, lagomorfos, carnívoros y roedores grandes se realizó directamente por el investigador que otorgó el material fotográfico y/o en la colección (por parte del curador propuesto), con un 100% de registros identificados a nivel específico. Para ello, se tomó en cuenta la localización geográfica de procedencia y caracteres morfológicos únicos para cada especie (i.e. patrones de coloración, tamaño, proporciones, etc.), adicionalmente la colección está apoyada por un comité de expertos asociados que confirman la identificación taxonómica. En seguida se presenta una lista de colaboradores expertos que apoyaron en la identificación de especies incluidas en la colección:

- **Dr. Marcelo Aranda (Mamíferos grandes y medianos)**
- **Dr. Fernando Cervantes (Lagomorfos)**
- **M. en C. Rodrigo Núñez (Carnívoros)**
- **Dr. Jose Juan Flores (Quirópteros)**
- **Dr. Víctor Sánchez-Cordero (Roedores)**
- **Biol. Lázaro Guevara (Soricomorpha)**

Las imágenes de pequeños roedores y quirópteros que fueron capturados, identificados y liberados, contaron con una identificación a nivel específico al 100% (en caso de que el espécimen haya sido sacrificado y colectado, no se incluyó la imagen en la CFB, para evitar duplicar registros entre colecciones).

Las imágenes de pequeños roedores y quirópteros no capturados previamente en la zona de estudio, solo se identificaron a nivel de orden.

RESULTADOS

Listado de investigadores.

Se realizó una lista de 32 investigadores que a nivel nacional han realizado monitoreo de mamíferos mediante la técnica de fototrampeo o el registro de huellas, de estos 32 investigadores se incluyeron los registros de 12 investigadores que en colaboración con 10 colectores más, incluyeron en el acervo de la CFB 3000 fichas digitales de fotocolecta. Adicionalmente se ha

contactado a dos investigadores más que están interesados en integrar sus registros al acervo de la colección y se enviarán invitaciones personalizadas a cada uno de los 18 investigadores con los que aún no se tiene contacto.

DIRECTORIO DE COLABORADORES DE LA COLECCIÓN DE FOTOCOLECTAS BIOLÓGICAS (CFB) EN MÉXICO

Con registros ya incluidos

Aranda, Marcelo

Reserva de la Biosfera Sierra de Manantlán.
Prol. Guadalupe Victoria # 2760, Col. Ejidal, Autlán de Navarro, Jalisco.
Proyecto: Distribución de mamíferos mediante rastros

Bolaños, Ricardo

Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica, Instituto de Biología, UNAM.
Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán
A.P. 70-233, México D.F.
Proyecto: Diversidad de mamíferos grandes y medianos en Sierra Monteflor, RBTC, Oaxaca

Duque, Diana

Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica, Instituto de Biología, UNAM.
Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán
A.P. 70-233, México D.F.
Proyecto: Distribución de *Lontra longicaudis* en RBTC, Oaxaca

Farías, Verónica

Colección Nacional de Mamíferos.
Laboratorio de Análisis Espaciales. Instituto de Biología, UNAM.
Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán
A.P. 70-233, México D.F.
Proyecto: Efecto de la pérdida de hábitat y del cambio climático en la distribución y conservación de *Romerolagus diazi*

Guevara, Lázaro

Asociación de Silvicultores del D.F.
Colección Nacional de Mamíferos, Instituto de Biología, UNAM.
Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán
A.P. 70-233, México D.F.
Proyecto: Inventario y Monitoreo de los Ecosistemas del Suelo de Conservación del Distrito Federal

Hernández, Karla

Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica. Instituto de Biología, UNAM.

Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán
A.P. 70-233, México D.F.

Proyecto: Comparación de la diversidad de mamíferos pequeños en zonas conservadas y no conservadas de la localidad de Yetla, Guerrero

Levy, Karen

Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica. Instituto de Biología, UNAM.
Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán
A.P. 70-233, México D.F.

Proyecto: Comparación de la diversidad de mamíferos pequeños en zonas conservadas y no conservadas de la localidad de Yetla, Guerrero

Iñiguez, Luis Ignacio

Instituto Manantlán de Ecología y Conservación de la Biodiversidad (IMECBIO),
Universidad de Guadalajara.

Av. Independencia Nacional #151, C.P. 48900, Autlán de Navarro, Jalisco.

Proyecto: Diversidad de mamíferos medianos y grandes en la estación científica Las Joyas

Magaña, Gloria

Museo Alfredo Dugés. Universidad de Guanajuato.
Lascurain de Retana # 5 Edif. Central. Planta Baja. Centro de Guanajuato, Guanajuato,
México.

Proyecto: Diversidad de Mamíferos de Sierra Gorda, Guanajuato

Monroy, Gabriela.

Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica. Instituto de Biología, UNAM.
Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán
A.P. 70-233, México D.F.

Laboratorio de Vertebrados Terrestres (CIIDIR-Oaxaca)

Hornos No. 1003, Col. Noche Buena, Santa Cruz Xoxocotlan, Oaxaca. México

Proyecto: Importancia de los mamíferos silvestres en la protección de la Sierra Madre de Oaxaca

Munguía, Mariana

Laboratorio de Sistemas de Información Geográfica.
Laboratorio de Análisis Espaciales. Instituto de Biología, UNAM.
Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán
A.P. 70-233, México D.F.

Proyecto: Remoción postdispersión de *Spondias purpurea* en la costa de Jalisco, México.

Villaseñor, Emma

Conservación Biológica y Desarrollo Social, A.C.
C.P. 04870

Proyecto: Mutualistic interactions between Senita cacti and Senita moths in the Sonoran Desert.

Fotocolectores contactados

Nuñez, Rodrigo

Proyecto Jaguar. Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala.
A.P. 161. San Patricio-Melaque, Jalisco. A.P. 48980.
Laboratorio de Análisis Espaciales. Instituto de Biología, UNAM.
Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán
A.P. 70-233, México D.F.
Proyecto: Estimación poblacional del jaguar (*Panthera onca*) y del puma (*Puma concolor*) por fototrampeo en la Reserva de la Biosfera Chamela-Cuixmala (RBCC), Jalisco

Servín, Jorge

Departamento El Hombre y su Ambiente. UAM, Xochimilco.
Edificio de Ciencias Biológicas y Sociales
Calzada del Hueso 1100 Col. Villa Quietud Delegación Coyoacán
C. P. 04960 México D. F

Proyecto: Evaluación de las poblaciones de algunos vertebrados en Isla Tiburón, Sonora.

Fotocolectores aún no contactados

Azuara, Danae

Laboratorio de Ecología y Conservación de Vertebrados Terrestres. Instituto de Ecología, UNAM.
Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán
A.P. 70-275. México, D.F.
Proyecto: Estimación de la abundancia de mamíferos terrestres en un área de la Selva Lacandona, Chiapas.

Coronel, Helí

Laboratorio de Zoología, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Juriquilla.
Av. de las Ciencias s/n, Santiago de Querétaro
Proyecto: El jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera de Sierra Gorda, Querétaro.

Ceballos, Gerardo

Laboratorio de Ecología y Conservación de Vertebrados Terrestres, Instituto de Ecología, UNAM.
Circuito exterior s/n, Ciudad Universitaria, Copilco, Coyoacán
A.P. 70-275. México, D.F.
Proyecto: Censo nacional del jaguar y sus presas

Chávez- León, Gilberto

Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias (INIFAP)
Av. Latinoamericana 1101, Uruapan, Michoacán, México.
Proyecto: A recent record of *Leopardus pardalis* (Linnaeus, 1758) from Michoacan, Mexico.

Gutiérrez, Carmina

Instituto de Ecología, A.C.

Km. 2.5 Carretera Antigua a Coatepec, No. 351, Congregación El Haya,
Xalapa C.P. 91070, Veracruz, México.

Proyecto: Evaluación de un diseño de colocación de trampas cámara basado en redes de trampeo para el estudio de comunidades de carnívoros en zonas semiáridas.

Hernández, Lucina

Instituto de Ecología, A.C.,

Km 5 Carr. a Mazatlán, 34100, Durango, Durango, México.

Proyecto: From the field: use of camera traps to measure predation risk in a puma-mule deer system

Lara, Nalleli

Laboratorio de Zoología, Universidad Autónoma de Querétaro, Campus Juriquilla.

Av. de las Ciencias s/n, Santiago de Querétaro.

Proyecto: Segregación espacial y densidad de mamíferos medianos y grandes en Mapimí, México.

López, Carlos

Wildlife Conservation Society, Jaguar Conservation Program

Proyecto: Jaguar abundance and habitat association in Queretaro, Mexico.

Machado, José Santiago

Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara

Av. Independencia Nacional #151 Autlán de Navarro Jal, 48900

Proyecto: Listado comparativo de medianos y grandes mamíferos en aéreas divididas por el límite de la reserva de la Biosfera Montes Azules

Martínez, Jesús Manuel

Colegio de Postgraduados

Km. 36.5 Carretera México-Texcoco. C.P. 56230 Montecillo, Edo. de México.

Proyecto: Comunidad de Carnívoros de Jiménez Tamaulipas.

Méndez, Emiliano

Laboratorio de Mastozoología, Facultad de Ciencias Biológicas, Universidad Autónoma de Nuevo León.

Av. Universidad s/n San Nicolás de los Garza, 66451, Nuevo León.

Proyecto: Riqueza de carnívoros en el ejido San Nicolás de los Montes, Tamasopo, San Luis Potosí.

Monroy-Vilchis, Octavio

Estación Biológica Sierra Nanchititla, Universidad Autónoma del Estado de México.

Instituto Literario 100. Centro. 50000. Toluca, México.

Proyecto: Distribución, uso de hábitat y patrón de actividad de puma y jaguar en el Estado de México.

Prisciliano-Vazquez, J.R.

CIIDIR-Oaxaca. Instituto Politecnico Nacional.

Hornos No. 1003 Sta Cruz Xoxocotlan , CP. 71230, Oaxaca, Mexico

Proyecto: Conservación del jaguar (*Panthera onca*) y sus presas en áreas comunitarias protegidas de la Chinantla, Oaxaca.

Perez, Gabriela

CIIDIR-Oaxaca, Instituto Politécnico Nacional.

Hornos No. 1003 Sta Cruz Xoxocotlan , CP. 71230, Oaxaca, México.

Proyecto: Diversidad de mamíferos carnívoros terrestres en una selva mediana en el Distrito de Tuxtepec, Oaxaca.

Rodríguez, Clarita

Estación Biológica Sierra Nanchititla, Universidad Autónoma del Estado de México, Instituto Literario 100, Colonia Centro, 50000, Toluca, México.

Proyecto: Distribución y uso de hábitat de felinos en la Sierra de Nanchititla, Estado de México.

Rosas, Octavio César

Jaguar Conservation Program, Wildlife Conservation Society

Proyecto: Distribution and present status of the jaguar in San Luis Potosi, Mexico.

Soria, Leroy

Estación Biológica Sierra Nanchititla, Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto Literario 100, Colonia Centro, 50000, Toluca, México.

Proyecto: Variación de la abundancia y densidad de Puma concolor, en la Sierra de Nanchititla, Estado de México.

Zarco, Martha Mariela

Estación Biológica Sierra Nanchititla, Universidad Autónoma del Estado de México. Instituto Literario 100, Colonia Centro, 50000, Toluca, México.

Proyecto: Distribución y abundancia de mamíferos medianos y grandes en la Sierra de Nanchititla.

Fichas Digitales de Fotocolecta

Se integraron 3000 fotocolectas de mamíferos a la CFB con los metadatos de los registros según las especificaciones del protocolo “Darwin Core”.

Las 3000 fichas digitales de fotocolecta pertenecen a 72 especies, 51 géneros, 22 familias y 10 órdenes de mamíferos (Tabla 1; Wilson y Reeder, 2005). Estos registros son el resultado de 19 proyectos de investigación realizados en 18 estados de la república mexicana, con lo que se cubre un rango altitudinal que va del nivel del mar a los 3601 msnm. Los registros se distribuyen en 22 tipos de vegetación y 22 clasificaciones climáticas (Carta de Climas escala 1:1 000 000).

México 1980, versión digital 2005; Carta de uso de suelo y vegetación Serie III; INEGI 2005).

Cuadro 1. Representación taxonómica de la CFB. No se incluyen registros que no pudieron ser identificados hasta nivel de especie.

Orden	Familia	Género	Especie	Ejemplares	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis</i>	<i>marsupialis</i>	1	
			<i>virginiana</i>	167	
		<i>Tlacuatzin</i>	<i>canescens</i>	3	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus</i>	<i>novemcinctus</i>	27	
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua</i>	<i>mexicana</i>	5	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus</i>	<i>hirsutus</i>	1	
			<i>jamaisencis</i>	8	
			<i>lituratus</i>	3	
			<i>phaeotis</i>	8	
			<i>toltecus</i>	4	
			<i>morenoi</i>	39	
	Vespertilionidae	<i>Glossophaga</i>	<i>curasoae</i>	1	
			<i>Corynorhinus</i>	<i>mexicanus</i>	2
			<i>Lasiurus</i>	<i>Ega</i>	2
			<i>Myotis</i>	<i>fortidens</i>	4
			<i>volans</i>	1	
Carnivora	Canidae	<i>Canis</i>	<i>latrans</i>	216	
			<i>Urocyon</i>	<i>cinereoargenteus</i>	569
	Felidae	<i>Leopardus</i>	<i>pardalis</i>	40	
			<i>wiedii</i>	12	
			<i>Lynx</i>	<i>rufus</i>	46
			<i>Panthera</i>	<i>onca</i>	28
			<i>Puma</i>	<i>concolor</i>	107
				<i>yagouaroundi</i>	1
	Mephitidae	<i>Conepatus</i>	<i>leuconotus</i>	9	
			<i>Mephitis</i>	<i>macroura</i>	15
<i>Spilogale</i>			<i>angustifrons</i>	35	

			<i>pygmaea</i>	1
	Mustelidae	<i>Eira</i>	<i>barbara</i>	1
		<i>Lontra</i>	<i>longicaudis</i>	34
		<i>Mustela</i>	<i>frenata</i>	10
		<i>Taxidea</i>	<i>taxus</i>	3
	Procyonidae	<i>Bassariscus</i>	<i>astutus</i>	219
		<i>Nasua</i>	<i>narica</i>	161
		<i>Procyon</i>	<i>lotor</i>	38
			<i>pygmaeus</i>	1
Perissodactyla	Tapiridae	<i>Tapirus</i>	<i>bairdii</i>	4
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama</i>	<i>americana</i>	1
		<i>Odocoileus</i>	<i>virginianus</i>	331
	Tayassuidae	<i>Pecari</i>	<i>tajacu</i>	293
		<i>Tayassu</i>	<i>pecari</i>	2
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus</i>	<i>paca</i>	6
	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta</i>	<i>punctata</i>	3
	Erethizontidae	<i>Coendou</i>	<i>mexicanus</i>	1
	Heteromyidae	<i>Liomys</i>	<i>irroratus</i>	3
			<i>pictus</i>	40
	Muridae	<i>Baiomys</i>	<i>musculus</i>	59
			<i>taylori</i>	1
		<i>Neotoma</i>	<i>mexicana</i>	2
		<i>Neotomodon</i>	<i>alstoni</i>	6
		<i>Nyctomys</i>	<i>sumichrasti</i>	3
		<i>Peromyscus</i>	<i>aztecus</i>	1
			<i>difficilis</i>	2
			<i>gratus</i>	6
			<i>levipes</i>	4
			<i>maniculatus</i>	10
			<i>melanotis</i>	1
		<i>Reithrodontomys</i>	<i>fulvescens</i>	17
			<i>sumichrasti</i>	1
		<i>Sigmodon</i>	<i>hispidus</i>	1
			<i>mascotensis</i>	3
	Myocastoridae	<i>Myocastor</i>	<i>coypus</i>	1
	Sciuridae	<i>Ammospermophilus</i>	<i>harrisii</i>	2
		<i>Sciurus</i>	<i>aureogaster</i>	69
			<i>colliaei</i>	21
			<i>deppei</i>	1
		<i>Spermophilus</i>	<i>variegatus</i>	6
		<i>Spermophilus</i>	<i>tereticaudus</i>	1
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus</i>	<i>alleni</i>	1
			<i>californicus</i>	1
			<i>flavigularis</i>	6
		<i>Romerolagus</i>	<i>diazi</i>	9

<i>Sylvilagus</i>	<i>audubonii</i>	2
	<i>cunicularius</i>	5
	<i>floridanus</i>	143

Portal de la CFB y divulgación del proyecto

El portal de la colección de la CFB se encuentra en construcción con la dirección electrónica provisional:

<https://sites.google.com/a/unibio.unam.mx/cfb/Home>) con referencia a CONABIO como fuente financiadora de la CFB.

Para dar a conocer el presente proyecto se participó con una plática referente a la CFB en la celebración del año internacional del planeta tierra organizado por el Instituto de Biología de la UNAM en la ciudad de Oaxaca, ciudad en donde también se montó una exposición consistente en 20 fotografías de gran formato (2 x 1.20 m) en el Jardín Etnobotánico de Santo Domingo. Adicionalmente se montó la misma exposición en la Universidad de Guadalajara y en cinco sitios en la ciudad de Guanajuato (incluyendo museos y universidades) en donde, en colaboración con la Universidad de Guanajuato, también se impartió el taller “De las estaciones de fototrampeo a la Colección de Fotocolectas Biológicas”.

En el marco de la Semana Nacional de la conservación y en colaboración con la CONANP a través de la Reserva de la Biósfera de Tehuacán-Cuicatlán, se impartió la plática “La Colección de Fotocolectas Biológicas” en la ciudad de Tehuacán, en donde también se montó la exposición mencionada anteriormente. En todos los casos se dio crédito a la CONABIO por el apoyo otorgado para el fortalecimiento de la colección.

DISCUSIÓN

La incorporación de las fotocolectas a la CFB es un avance importante para el conocimiento y análisis de la biodiversidad en México. Actualmente la colección cuenta con 3000 registros de mamíferos que han sido identificados y montados como fichas digitales de Fotocolectas, este número podría parecer pequeño a comparación del acervo de la Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología (CNMA), que alberga mas de 43, 500 ejemplares, sin embargo la enorme diferencia radica en la composición de taxones; mientras que la CNMA reporta un 2.3% de ejemplares del orden Carnivora (Hortelano-Moncada et al., 2006), los registros del orden carnívora en la CFB suman 1547 fichas digitales de Fotocolectas lo que representa más del 51% del acervo, con lo que se incrementa significativamente el conocimiento sobre la distribución de los carnívoros en México y este mismo escenario se presenta para otros taxones como es el caso del orden Artiodactyla ,del que se tienen hasta el momento 628 registros .

Ejemplo del importante papel que la CFB juega en el incremento del conocimiento sobre la distribución de mamíferos grandes y medianos, es que en la colección se albergan los primeros registros del margay *Leopardus wiedii* y el ocelote *L. pardalis* para el estado de Guanajuato, con lo que se extendió la distribución anteriormente propuesta para dicha especie (Iglesias et al., 2008):

La CFB también alberga los primeros registros de la nutria neotropical de río *Lontra longicaudis* (Botello et al., 2006b), del lince *Lynx rufus*, el margay *L. wiedii* (Botello et al., 2006a) y el tepezcuíntle *Cuniculus paca* dentro de la Reserva de la Biosfera de Tehuacán Cuicatlán en el estado de Oaxaca, siendo este último

registro, el que hasta el momento reporta la mayor elevación sobre el nivel del mar para la distribución de esta especie (Botello et al., 2005).

Es muy probable que el número de registros incremente rápidamente a corto plazo, pues como era el objetivo de este proyecto, la CFB ya tiene reconocimiento por un número importante de investigadores a nivel nacional. El resultado de poner a disposición en la red 3000 registros de mamíferos a través del portal de la CFB y de otros medios, será el de generar confianza sobre la socialización de la información, que anteriormente se encontraba almacenada en bases de datos privadas.

CONCLUSIONES

La Colección de Fotocolectas Biológicas es la primera en su tipo a nivel mundial que pone a disposición de manera sistemática y organizada, información obtenida mediante fototrampeo. Los registros en el acervo de la CFB representan importantes datos sobre la distribución de especies que se encuentran poco representadas en otras colecciones científicas por lo que se aporta conocimiento fundamental para realizar acciones de manejo y conservación de dichas especies.

El número de investigadores que a nivel nacional e internacional se encuentran actualmente trabajando con el método de fototrampeo es elevado y es deseable que se genere confianza y disposición para compartir los datos con la comunidad académica.

La publicación y la disponibilidad de los registros que se han incluido en el acervo de la CFB pueden generar la confianza necesaria para que a corto plazo la mayor parte de investigadores la utilicen como un acervo de información. Para ello

es importante que las fuentes financiadoras, tanto privadas como de gobierno, así como universidades y editoriales fomenten que los investigadores incluyan sus registros en la CFB o cualquier otra colección que tenga como fin organizar, sistematizar y socializar la importante información que se genera en investigaciones en donde el material biológico no es colectado.

LITERATURA CITADA

- Botello, F. J. 2004. Comparación de cuatro metodologías para determinar la diversidad de carnívoros en Santa Catarina Ixtepeji, Oaxaca. Tesis profesional. Facultad de Ciencias, UNAM. México, 47 pp.
- Botello, F. J., P. Illoldi, M. Linaje, G. Monroy y V. Sánchez-Cordero. 2005. Nuevos registros del tepezcuintle (*Agouti paca*), para el norte del estado de Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 76:103-105.
- Botello, F. J., P. Illoldi-Rangel, M. Linaje y V. Sánchez-Cordero. 2006a. Primer registro del tigrillo (*Leopardus wiedii*, Schinz 1821) y del gato montés (*Lynx rufus*, Kerr 1792) en la Reserva de la Biósfera de Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México. *Acta Zoológica Mexicana* 22(1): 135-139.
- Botello F., JM Salazar, P. Illoldi, M. Linaje, G. Monroy, D. Duque and V. Sánchez-Cordero. 2006b. Primer registro de la nutria neotropical de río (*Lontra longicaudis*) en la Reserva de la Biósfera de Tehuacán-Cuicatlan, Oaxaca, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 77:133-135.
- Botello, F. J., G. Monroy, P. Illoldi, I. Trujillo-Bolio y V. Sánchez-Cordero 2006c. Colección Nacional de Fotocolectas Biológicas (CFB): Una propuesta del uso de la imagen digital al servicio del conocimiento de la biodiversidad. Pp 201-207, *in*: Colecciones Mastozoológicas de México (C. Lorenzo, E.

- Espinoza, M. Briones, y F. A. Cervantes, eds.). Instituto de Biología, UNAM y Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. 572 p.
- Botello, F. J., G. Monroy, P. Iloldi, I. Trujillo-Bolio y V. Sánchez-Cordero 2007
Sistematización de imágenes obtenidas en fototrampeo, una propuesta de ficha. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 78:207-210.
- Carthew, S. M. y E Slater, 1991. Monitoring animal activity with automated photography. *Journal of Wildlife Management* 55: 689-692.
- Griffiths, M y C. P. Van Schaik, 1993. The impact of human traffic on the abundance and activity periods of Sumatran rain forest wildlife. *Conservation Biology* 7: 623-626.
- Hortelano-Moncada, Y., F. A. Cervantes, y J. Vargas Cuenca. 2006. La Colección Nacional de Mamíferos del Instituto de Biología, UNAM. Pp. 301-310, *in*: Colecciones Mastozoológicas de México (C. Lorenzo, E. Espinoza, M. Briones, y F. A. Cervantes, eds.). Instituto de Biología, UNAM y Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. 572 p
- INEGI. Carta de Climas escala 1:1 000 000. México 1980. (versión digital 2005).
- Iglesias, J., V. Sánchez-Cordero, G. Magaña-Cota, R. Bolaños, M. Aranda, R. Hernández y F. Botello. 2008. Noteworthy records of margay, *Leopardus wiedii* and ocelote, *Leopardus pardalis* in the state of Guanajuato México. *Mammalia* 72:347-349
- Karanth, K. U. y J. D. Nichols. 1998. Estimation of tiger densities in India using photographic captures and recaptures. *Ecology* 79(8): 2852-2862.
- Savidge, J. A. y T. F. Seibert. 1988. An infrared trigger and camera to identify predator at artificial nests. *Journal of Wildlife Management* 52:291-294.

- Sánchez-Cordero, V., A.T. Peterson, y P. Escalante-Pliego. 2001. El modelado de la distribución de especies y la conservación de la diversidad biológica. pp. 359-379. in Enfoques contemporáneos para el estudio de la biodiversidad. (Hernández, H. M., A. N. García-Alderete, F. Álvarez, y M. Ulloa, eds.). Instituto de Biología. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
- Sánchez-Cordero, V., P. Iloldi-Rangel, M. Linaje, S. Sarkar, y A. T. Peterson. 2005. Deforestation and extant distributions of Mexican endemic mammals. *Biological Conservation* 126 (6): 465-473.
- Séquin, E. S., M. M. Jaeger, P. F. Brussard y R. H. Barret. 2003. Wariness of coyotes to camera traps relative to social status and territory boundaries. *Canadian Journal of Zoology*. 81:2015-2025
- Silver, S. C., L. E. T. Ostro, L. K. Marsh, L. Maffei, A.J. Noss, M. J. Kelly, R. B. Wallace, H. Gómez y G. Ayala. 2004. The use of camera traps for estimating jaguar *Panthera onca* abundance and density using capture/recapture analysis. *Oryx*. 38(2):148-154
- Srbek-Araujo A. y A. García 2005. Is camera-trapping an efficient method for surveying mammals in Neotropical forest? A case study in south-eastern Brazil. *Journal of Tropical Ecology* 21:121-125
- Wallace, R. B., H. Gómez, G. Ayala y F. Espinoza. 2003. Camera trapping for jaguar (*Panthera onca*) in the Tuichi Valley, Bolivia. *J. Neotrop. Mammal.* 10(1):133-139
- Wemer, Ch., T. Kunz, H. G. Lundie-Jenkins, y W. J. McShea. 1996. Mammalian signs. pp. 157-176. in *Measuring and monitoring biological diversity*.

Standard methods for mammals. (Wilson D. E. F. Russell Cole, J. D. Nichols,
R. Rudran y M. S. Foster, eds.) Smithsonian Institution Press. Washington
D. C.

Wilson D. E. y D. M. Reeder (editors). 2005. Mammal Species of the World. A
Taxonomic and Geographic Reference (3rd ed), Johns Hopkins University
Press, 2,142 pp.