

GUÍA DE CAMPO PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO DE
VERTEBRADOS UTILIZANDO RASTROS Y FOTOTRAMPAS

RESERVA DE LA BIOSFERA DE TEHUACÁN-CUICATLÁN,
OAXACA, MÉXICO

CONSERVACIÓN BIOLÓGICA Y DESARROLLO SOCIAL, A. C.

FRANCISCO JAVIER BOTELLO LÓPEZ
Presidente de la mesa directiva

EMMA INÉS VILLASEÑOR SÁNCHEZ
Secretaria de la mesa directiva

JESÚS ANTONIO IGLESIAS HERNÁNDEZ
Tesorero de la mesa directiva

Agradecemos el apoyo para el desarrollo del proyecto y la edición de este libro a la Comisión Nacional Forestal, Proyecto de Conservación Comunitaria de la Biodiversidad (COINBIO-CONPSTP/103/2010), al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C. (FMCN-A-P-VA02-RBTC-10 y A-P-GEF2-RBTC-CONB-11), al Consejo de los Recursos Naturales de la Región Cañada de Oaxaca, A. C., al Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México, al Museo Alfredo Dugès de la Universidad de Guanajuato, al Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos y a la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán.



FONDO MEXICANO
PARA LA
CONSERVACIÓN
DE LA NATURALEZA, A.C.
Institución Privada.



Instituto
de Biología
UNAM



La Cañada
Consejo de los Recursos Naturales de la Región Cañada de Oaxaca, A.C.



2010 - 2016 OAXACA



Oaxaca de todos
un gobierno para todos



COMISIÓN NACIONAL FORESTAL



GOBIERNO FEDERAL
SEMARNAT

GUÍA DE CAMPO PARA EL MONITOREO PARTICIPATIVO DE
VERTEBRADOS
UTILIZANDO RASTROS Y FOTOTRAMPAS

Francisco Botello, Emma Villaseñor, Marcelo Aranda,
Gloria Magaña-Cota y Lázaro Guevara



México 2011

Guía de campo para el monitoreo participativo de vertebrados utilizando rastros y fototrapas / Francisco Botello ... [et al.] ; il. Marcelo Aranda. -- México: Conservación Biológica y Desarrollo Social, 2011.

64 p. : il. ; 21 cm.

Bibliografía: p. 61

En la anteportada: Reserva de la Biosfera de Tehuacan-Cuicatlán Oaxaca, México.

ISBN: 978-607-95681-0-8

1. Mamíferos – Monitoreo - México – Reserva de la Biósfera Tehuacan- Cuicatlán - Identificación.
2. Vertebrados – Monitoreo – México – Reserva de la Biósfera Tehuacan-Cuicatlán.
3. Reserva de la Biósfera Tehuacan - Cuicatlán (México). I. Botello, Francisco. II. Aranda, Marcelo, il. III. Conservación Biológica y Desarrollo Social.

599.09724-scdd21

Biblioteca Nacional de México

Primera edición: 30 de septiembre de 2011.

Fotografías: Red de monitoreo de fauna silvestre de la RBTC: San Gabriel Casablanca, pags: 19, 33, 53, 62; Santiago Quiotepec, pags: 35, 64; Santa María Tecomavaca: portada, contraportada, pags: 22, 23, 45; San José del Chilar, pags: 10, 24, 37, 55; San Pedro Chicozapotes, pags: 5, 49; Santiago Nacaltepec, pag: 24; San Juan Bautista Atlatlahuca, pag: 57; San Juan Tepeuxila, pag: 59; Emma Villaseñor, pag: 23; Francisco Botello, pags: 6, 12, 22, 23, 27, 29, 31, 39, 47, 51; Diana Duque, pag: 41; Ricardo Bolaños, pags: 21, 43; José Miguel Pickering, pag: 20.

Acuarelas: Alfred Auguste Delsescautz Dugès, pags: 26, 28, 30, 32, 34, 36, 40, 42, 46, 48, 52, 54, 56

Ilustraciones con lápiz de cera: Marcelo Aranda, pags: 38, 44, 50, 58

Ilustraciones de huellas: Marcelo Aranda

Árbol genealógico: Lázaro Guevara

Mapas de distribución y de registros en la RBTC: Francisco Botello con información base de Patterson et al., 2005

D. R. © Conservación Biológica y Desarrollo Social, A. C.

Aguayo 3 Despacho D3, Colonia del Carmen, Coyocán, México D. F., 04100

ISBN: 978-607-95681-0-8

Prohibida la reproducción parcial o total por cualquier medio sin autorización escrita del titular de los derechos patrimoniales

Impreso en México - Printed in Mexico

Esta es una guía de campo gratuita, prohibida su venta o actividad lucrativa con el material que en ella aparece mediante cualquier medio impreso o digital.

Con especial reconocimiento al Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C., por el apoyo que ha brindado para fomentar el monitoreo participativo.

Con aprecio y reconocimiento a todas las personas involucradas en la Red de Monitoreo de la Reserva de la Biosfera de Tebuacán-Cuicatlán, quienes han sentado un importante precedente a nivel nacional.





PRESENTACIÓN

La disminución o incluso extinción de poblaciones de especies de vida silvestre tiene sus principales causas en una serie de problemas como la reducción del área de cobertura vegetal efectiva, la modificación de factores bióticos y abióticos por cambio de uso de suelo y el tráfico ilegal de fauna silvestre.

Al contrario de una visión proteccionista, que se ha reflejado en el establecimiento de áreas que no pueden ser sometidas a ningún tipo de aprovechamiento, actualmente se reconoce la existencia de esquemas que permiten la conservación bajo un manejo y uso adecuado de los recursos, y se plantea la necesidad de incluir desde el principio el análisis de los factores socioeconómicos que harán posible la operatividad de las áreas de conservación. Por lo anterior es indispensable formular estrategias de monitoreo biológico que aporten información sobre la presencia y abundancia de las especies y que respalden acciones de conservación y uso sustentable de la biodiversidad.

El monitoreo participativo de la biodiversidad ha demostrado ser una estrategia que aumenta notablemente el interés local y regional por la conservación y el adecuado uso de recursos naturales. La guía que usted tiene en las manos es resultado de un proyecto impulsado por Conservación Biológica y Desarrollo Social, A. C., que busca formar una red de monitoreo participativo de la biodiversidad en México. Este proyecto ha comenzado en la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán (RBTC), con el apoyo de actores como el Fondo Mexicano para la Conservación de la Naturaleza, A. C., la Comisión Nacional Forestal y el Servicio de Pesca y Vida Silvestre de Estados Unidos; la intención es que se impulse el interés de los poseedores legales de la tierra para realizar acciones de monitoreo participativo que sustenten proyectos de desarrollo sustentable a nivel local.

Se presentan los nombres común y científico para cada especie incluida en esta guía de campo, y un árbol genealógico que indica su historia evolutiva y los parientes más cercanos. Adicionalmente, se consideran tres elementos que hacen especial esta guía. La primera, en orden de aparición para cada ficha, es una ilustración que sirve para identificar visualmente a

cada especie, en la mayoría de los casos es una acuarela inédita de Alfredo Dugès, un naturalista del siglo XIX que dedicó gran parte de su vida a la descripción y clasificación de animales y plantas de México. Esto agrega a la guía una relevante importancia histórica.

El segundo elemento es la ilustración y datos de los rastros que nos indican la presencia de la especie en campo. Estas ilustraciones fueron realizadas por el experto en rastros de México, el M. en C. Marcelo Aranda. El rastreo es un método de monitoreo participativo muy importante y es fundamental poner atención en los rastros para mejorar los resultados obtenidos mediante fototrampeo.

El tercer elemento es la imagen de una fotocolecta obtenida durante el trabajo de monitoreo en la RBTC.

Esta publicación proporciona las características morfológicas, como el peso y tamaño de las especies, además de indicar mediante ilustraciones su distribución, ecología, patrones de actividad y comportamiento observados en la RBTC.

Esperamos que esta guía contribuya con el trabajo que usted está realizando con el fin de conocer la biodiversidad de la zona en la que habita, o si aún no se ha integrado al desarrollo del monitoreo esperamos sinceramente que disfrute de su revisión y lectura y que impulse su curiosidad por integrarse a esta actividad.

Francisco Botello
Presidente de la mesa directiva
Conservación Biológica y Desarrollo Social, A. C.

CÓMO UTILIZAR ESTA GUÍA

Esta guía contiene varias secciones que brindan información útil para realizar monitoreo participativo de fauna silvestre utilizando la identificación de rastros y fototrampeo.

La primera sección proporciona elementos relevantes de lo que es el monitoreo participativo y de las localidades que a la fecha de la presente publicación tienen comités que llevan a cabo esta actividad en la Reserva de la Biosfera de Tehucán-Cuicatlán (RBTC).

Posteriormente, encontrará una sección llamada Historia evolutiva, seguida por un árbol genealógico que incluye algunas de las especies que comúnmente se pueden monitorear con los métodos mencionados y que ya han sido registradas por la red de monitoreo participativo en la RBTC.

También se ha incluido una sinopsis sobre la biografía y trabajo del naturalista francés Alfred Auguste Delscautz Dugès, para dar a conocer la importancia de las acuarelas que ilustran algunas de las fichas.

Enseguida se incorporaron dos secciones sobre la metodología que puede ser utilizada para realizar monitoreo participativo de vertebrados terrestres, en particular de mamíferos grandes y medianos y que son los métodos que soportan el proyecto de una red nacional de monitoreo biológico participativo; el rastreo de especies y el fototrampeo.

Finalmente encontrará la ficha de 15 especies de mamíferos grandes y medianos que pueden ser monitoreadas mediante estos métodos y que son comúnmente registradas en la RBTC.



Emma Villaseñor

*Como quien dice, con este proyecto
estamos cambiando las armas por las cámaras*

Mario Izúcar. Comisario de
Bienes Comunales de San José del Chilar, 2011

El monitoreo de fauna silvestre es un proceso en el que se recolectan y analizan datos sobre las poblaciones de animales para saber si cambian en el tiempo o a nivel espacial. Esta información es muy importante cuando se tiene como objetivo proteger a las especies de la deforestación, el cambio de hábitat o la cacería ilegal, entre otros problemas. Por ejemplo, si en una localidad se practica la cacería de subsistencia, pero se desea realizar un aprovechamiento sustentable de una o varias especies con fines comerciales (Unidades de Manejo de Vida Silvestre), será necesario conocer el efecto de la extracción de cierto número de animales y realizar un programa de monitoreo para saber si la población aumenta, disminuye o se queda estable en el tiempo.

El monitoreo participativo lo realizan los habitantes de las localidades que, aun sin formación profesional, tienen un amplio conocimiento y experiencia sobre sus recursos naturales. Pueden aportar información valiosa para tomar decisiones sobre conservación y manejo de los recursos naturales, como los caminos y veredas que utilizan los animales; las temporadas de fructificación de especies vegetales o de apareamiento de especies animales; así también se registra la percepción de la comunidad sobre el ambiente. Este conocimiento se valora y aprovecha en el monitoreo participativo y se vincula con el conocimiento científico.

Desde el año 2010, en la Reserva de la Biosfera Tehuacán–Cuicatlán (RBTC), se lleva a cabo un programa de monitoreo participativo de mamíferos silvestres. A la fecha de impresión de esta guía participan los Comités de Vigilancia de San Gabriel Casablanca, Santiago Quiotepec, Santa María Tecomavaca, San José del Chilar, San Pedro Chicozapotes, Santiago

Nacaltepec, San Juan Bautista Atlatlahuca, San Juan Tepeuxila, Concepción Pápalos, San Juan los Cués, Santiago Nanahuatipam, San Pedro Jcotipac y Santa María Almoyas. El objetivo principal de este programa es establecer una red de monitoreo biológico en la que los comités de vigilancia sean los generadores de información sobre la diversidad de sus localidades que les ayude a tomar decisiones de manejo y conservación.

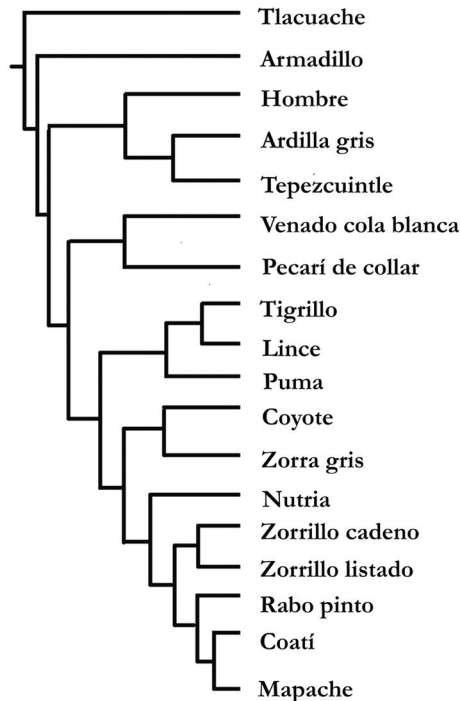


La participación de las mujeres en el monitoreo es imprescindible.

Los Comités de Vigilancia colocan en campo las fototrapas que tienen un sensor infrarrojo, el cual se activa automáticamente al paso de cualquier objeto o animal en movimiento; a esta metodología se le llama fototrampeo. Las fototrapas son herramientas muy útiles para detectar e identificar especies de vertebrados, particularmente de medianos y grandes mamíferos, que son difíciles de ver o capturar con otras técnicas debido a su comportamiento. Se pretende que a mediano y largo plazos esta red se extienda a toda la reserva y sirva de ejemplo para otras regiones, de manera que cada vez haya más conocimiento disponible generado participativamente con la finalidad de tomar mejores decisiones de conservación y aprovechamiento sustentable.

Lázaro Guevara

La historia evolutiva se refiere a las relaciones de parentesco que tiene una especie con otras vivientes. Lamentablemente, la historia no es algo que veamos; pasó una vez y sólo podemos encontrar y reconocer pistas sobre lo que ha sucedido desde hace millones de años. La mejor manera de representar la historia evolutiva de una especie o un grupo de ellas es un árbol filogenético. En el caso de la presente guía, la punta del árbol representa especies y cada nodo, es decir la unión de dos puntas, representa un ancestro muy cercano entre ellas. Dos especies que se dividen en un mismo nodo, son llamadas especies hermanas y están cercanamente emparentadas. Conocer la historia evolutiva de una especie nos ayuda a comprender el parecido morfológico que tiene con otras, sus hábitos alimentarios, sus requerimientos ecológicos e incluso su distribución geográfica en la actualidad.





Pl. 232.
v. page 349.

2.

1.

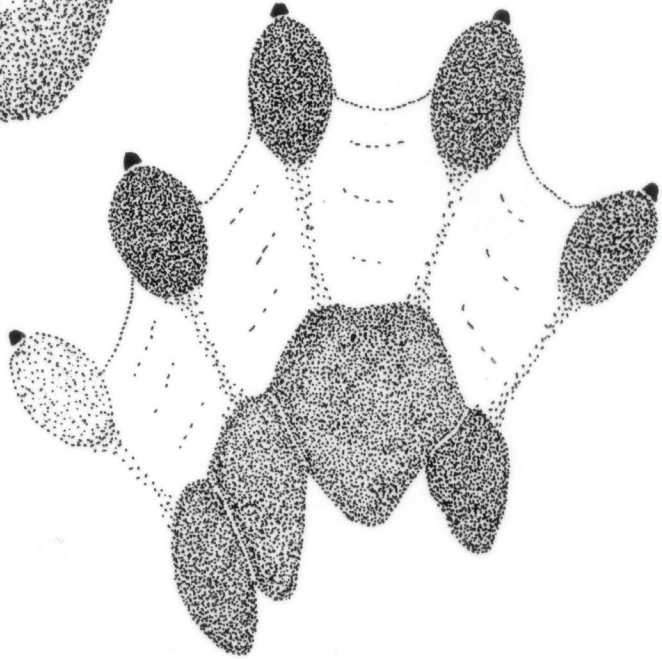
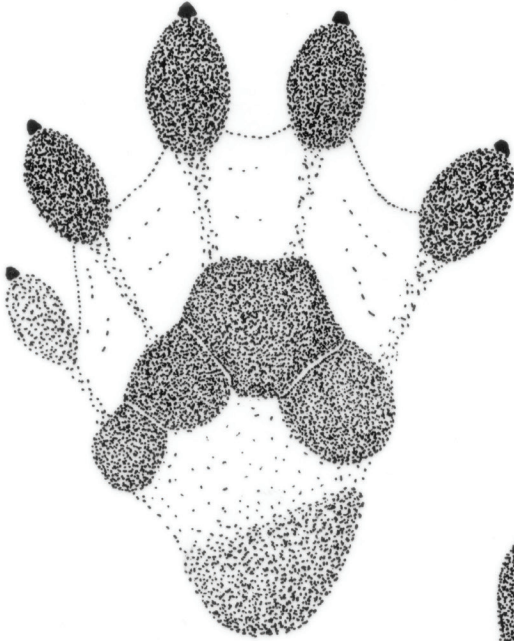
Mexique 1392. 1/3. *J. Dugès. f.*
1. *Sciurus aureigaster.* — 2. *Sc. Carolinensis leucotis* ♂

Gloria E. Magaña-Cota

El naturalista francés Alfred Auguste Delscautz Dugès firmó como Alfredo Dugès en sus publicaciones, notas y acuarelas. Nació el 15 de abril de 1826 en la ciudad francesa de Montpellier, Herault, pero su labor científica y educativa la realizó en México, en la ciudad de Guanajuato, donde vivió la mayor parte de su vida (50 años). Aunque era médico de profesión se encargó de impartir las cátedras de botánica y zoología en el Colegio del Estado, el gabinete de historia natural y el jardín botánico. A partir de 1870, Alfredo Dugès se integró al Colegio del Estado, hoy Universidad de Guanajuato, donde realizó sus actividades didácticas y de investigación, y derivado de esta labor dejó un legado de más de 200 publicaciones en artículos científicos, de divulgación y libros de texto. Destaca una serie de ilustraciones científicas y notas asociadas que describen varias especies de la fauna mexicana; el acervo documental de las ilustraciones científicas es de 227 acuarelas en donde hay múltiples especies de aves, mamíferos, anfibios y reptiles.

Parte de este acervo ha sido publicado por su calidad artística; sin embargo, después de varios proyectos de investigación se encontró el valor científico y biológico que las ilustraciones poseen.

Esta guía contiene un gran valor histórico, ya que es la primera publicación en más 100 años que integra estas ilustraciones de mamíferos realizadas con una gran precisión en tamaño y forma, hechas a escala; se apegó a la coloración original de cada especie y contiene comentarios de medidas, comportamiento, sinonimias, lugar de procedencia y año en que se realizaron.



Marcelo Aranda

El rastreo de mamíferos silvestres es una actividad muy interesante y útil que existe, por lo menos, desde que el ser humano se hizo cazador.

La habilidad de rastrear a los animales se desarrolló a partir de la necesidad del hombre de procurarse alimento y otros bienes; sin embargo, los rastros son como un lenguaje de signos que necesita ser interpretado. Quien aprende con paciencia a interpretar este lenguaje se percata que puede leer la vida existente en los bosques, selvas y desiertos; puede saber cuáles son las relaciones entre los animales silvestres y los ecosistemas donde viven.

La base, lo fundamental del rastreo, es conocer sobre la ecología y la anatomía de las especies. Aprender a rastrear es parecido a adquirir un lenguaje. Una correcta interpretación de lo que se “lee” depende del grado de conocimiento de la ecología y la anatomía de los animales; mientras más observemos y conozcamos, el rastreo será mejor y más sencillo.

¿Qué se necesita para rastrear?

En cualquier lugar donde haya mamíferos silvestres habrá rastros de su presencia y actividades. Los rastros pueden encontrarse en un terreno desnudo o sobre los mismos senderos que utilizan las personas; sin embargo, pueden localizarse prácticamente en cualquier parte. Los rastros se podrán identificar durante el monitoreo participativo ya que se cuenta con el conocimiento de la ecología de las especies potencialmente presentes en una región y con una guía de campo que sirve de referencia acerca de los rastros de cada una de ellas.

El rastreo, como un método para registrar la presencia de mamíferos en una localidad, tiene ciertas ventajas respecto de los métodos como el trapeo. Tal vez la más importante es poder obtener la información sin perturbar ni dañar a los animales; es un método económico, que no requiere de equipo especializado; se puede obtener información de sitios



Los moldes o fotografías de huellas pueden incluirse en colecciones científicas. A la izquierda un molde de huella de puma, a la derecha una ilustración de la mano (arriba), y de la pata (abajo).

remotos e identificar la localización exacta del registro. Entre sus desventajas se puede mencionar que es necesaria la capacitación para identificar e interpretar correctamente los rastros.

Si además de la observación de los rastros se desea coleccionarlos existen varias opciones. Lo más básico es la fotografía y con el desarrollo de la tecnología digital ahora es una opción accesible. Para la captura de la imagen es útil incluir alguna referencia de tamaño, como un bolígrafo, una moneda o una navaja; un elemento de tamaño estándar.

También, en el caso de las huellas, es posible generar moldes. Lo más práctico es hacerlos de yeso odontológico de fraguado rápido, para lo cual se necesita además de un recipiente suave, una cuchara y agua. Una vez elegida la o las huellas, en el recipiente se prepara una mezcla de yeso y agua, moviendo hasta obtener una consistencia semiespesa. La mezcla se vierte sobre la huella, primero en las partes anchas y luego en las angostas, hasta cubrirla por completo. Una vez que el yeso ha fraguado (cuando esté duro y al tallarlo ya no manche) se retira con cuidado para no romperlo. El molde fraguado se puede lavar con agua y un cepillo suave. Se obtiene así un “negativo” de la huella, que muestra las características de las patas del animal en cuestión, además de las condiciones del terreno. Si las huellas pueden identificarse con certeza, tanto los moldes como las fotografías constituyen registros confiables de la presencia de una especie en un sitio.

El monitoreo de vertebrados se ha convertido en una actividad mucho más eficiente con el uso de fototampas, las cuales son cámaras fotográficas provistas de un sensor de movimiento que toman la fotografía al paso de cualquier objeto o cuerpo que se encuentre frente a ellas.

Las fototampas tienen algunas ventajas sobre otros métodos utilizados para efectuar inventarios biológicos: es posible efectuar 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 fototampas son ideales para detectar especies raras que son difíciles de capturar con técnicas tradicionales 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 incluso prohibidas.



En la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán los pecaríes son comunes y abundantes, y por ello un alimento importante para el puma.

Las fototrapas han permitido registrar la presencia de múltiples vertebrados en sitios en los que no se conocía su distribución. Ejemplo de esto último son los estudios realizados con esta herramienta sobre la presencia de mamíferos en la Reserva de la Biosfera de Tehucán-Cuicatlán (RBTC). En la primera década del presente siglo se ha registrado la presencia cotidiana de felinos como el lince, tigrillo y puma, especies que antes eran muy poco o nada conocidas en la región y de otros mamíferos como la nutria de río y del tepezcuintle, especies importantes a nivel ecoturístico.

Es por lo anterior que enseguida presentamos algunos de los aspectos más importantes que deben tomarse en cuenta para realizar monitoreo participativo a través de fototrampeo.



Los comités de vigilancia ambiental promovidos por el Consejo de los Recursos Naturales de la Región Cañada de Oaxaca son base fundamental del monitoreo participativo en la reserva.

Diseño de monitoreo

Como diseño de monitoreo nos referiremos a la distribución de las fototrapas en campo. Cada sitio en el que se coloca una fototrampa es una estación de monitoreo biológico que nos permitirá saber cuáles son los animales que transitan por ahí, a qué hora y con qué frecuencia lo hacen. Por lo anterior, si pretendemos conocer adecuadamente la diversidad biológica que hay en nuestra región de interés, no podemos utilizar solamente una o dos estaciones de monitoreo; es como suponer que si salimos y nos sentamos en un sitio vamos a tener la suerte de ver venados, pecaríes,

lince o puma, entre otros. Consecuentemente, es necesario tener un número suficiente de estaciones para que sea más probable registrar las especies que se distribuyen en la región. La cantidad de estaciones necesarias dependerá de las condiciones topográficas y de la diversidad biológica de la zona, de las especies que se pretenda registrar, entre otras variables; sin embargo, en la RBTC se ha demostrado que con una estación de monitoreo por cada dos o tres kilómetros cuadrados se obtienen buenos resultados cuando se trata de mamíferos medianos y grandes.

De acuerdo con lo anterior, es necesario recalcar que no podemos ubicar todas las fototampas juntas, sino que debemos ubicar las estaciones de monitoreo de una manera que permitan representar toda la zona.

Pero ¿qué es lo que sucede si distribuimos el número adecuado de estaciones dentro de nuestra región de interés, pero tenemos ambientes distintos? Digamos selva baja caducifolia y bosque de pino encino. Cabe la posibilidad de que aun cuando cubramos adecuadamente toda la superficie, alguno de los dos tipos de vegetación no se encuentre bien representado y entonces los animales que tienden a preferir ese tipo de vegetación no se registren. En este caso, debemos tratar de representar adecuadamente todos los ambientes, y si el 30% de nuestra zona está comprendida por bosque de pino encino, entonces tenemos que colocar el 30% de nuestras estaciones en ese tipo de vegetación y el 70% de nuestras cámaras en selva baja caducifolia.



Participantes de un taller.

Si consideramos lo anterior tendremos la capacidad de colocar adecuadamente las estaciones en el territorio que queremos monitorear. Pero, ya que decidimos de manera general en qué zonas o parajes vamos a establecer las estaciones, ¿cómo seleccionamos el sitio exacto para colocar la fototrampa?



El trabajo de campo puede ser pesado pero sin duda es divertido.



Las sesiones de trabajo propician la comunicación entre los miembros de la red.

Ubicación de estaciones de monitoreo

Para la ubicación en campo de las fototruampas tenemos que considerar que, como los humanos o los animales domésticos, los animales silvestres también prefieren transitar por ciertos sitios. Pocos animales caminan a campo traviesa si no se ven obligados a hacerlo por algún peligro inminente; generalmente buscan zonas en las que no inviertan más de la energía necesaria para llegar de un lugar a otro y que no los exponga a un riesgo. Por ejemplo los Carnívoros, como los pumas o los coyotes, suelen utilizar frecuentemente los caminos o terracerías usados por los humanos, mientras que los Artiodáctilos, como los pecaríes o venados, suelen ocupar vías más reducidas y mucho más complicadas de transitar. Por tanto, si tenemos interés en documentar la presencia de ambos grupos de mamíferos, tenemos que encontrar sitios en donde crucen caminos grandes y pequeños. Para ello, además, es muy importante tener la capacidad de identificar los rastros de las especies silvestres, que por sí mismos aportan información relevante (cada ficha de especie en esta guía tiene una ilustración de su rastro).



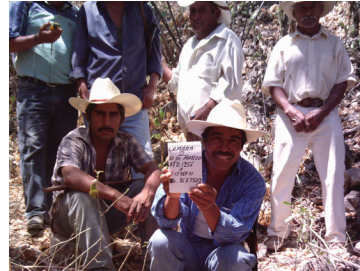
Se planea la ubicación de las estaciones de monitoreo y una vez en campo todos los miembros participan en el trabajo.

Una vez seleccionado el sitio, debemos considerar que las fototruampas son cámaras que tienen un sensor que las activa cuando detectan movimiento o cambios de temperatura; pero, como una cámara manual, tiene cierto intervalo de distancia en la que es capaz de fotografiar al animal de interés. Por ello, en general, se puede considerar que una distancia idónea para colocar la fototruampa es entre los tres y cinco metros del sitio en donde creemos que puede pasar el animal.

Referencia geográfica de las estaciones de monitoreo

Cada estación de monitoreo debe de ser referenciada geográficamente para poder ser capaces de ubicar los registros con exactitud. De poco sirve obtener el registro de una especie si no se sabe en donde ocurrió. Para lograr lo anterior se puede utilizar el sistema de geo-posición (GPS por sus siglas en inglés).

El GPS nos permite ubicar el punto exacto en el que estamos mediante coordenadas ¿a que nos referimos con esto? Supongamos que queremos saber nuestra posición en un terreno de 10 x 10 metros de dimensión. Si realizamos la división por metro en cada lado del terreno, veremos que el resultado es que tenemos 100 metros cuadrados. Si quisiéramos mostrarle a una persona en donde está creciendo una planta dentro de ese espacio, podemos utilizar esta cuadrícula para señalarselo con exactitud, y sin importar qué tan pequeña sea la podrá localizar con facilidad. Para poder ubicarnos en el mundo en el que vivimos se utiliza un sistema similar y el GPS tiene la capacidad de indicar en qué parte colocamos una estación de monitoreo.



Para organizar la información se registran los datos de cada estación de monitoreo en un cuaderno de campo y se le toma una fotografía con la fototrampa.

Hay varias funciones en un GPS, sin embargo lo mejor es utilizar siempre una misma libreta de campo y cada vez que colocamos una fototrampa anotar las coordenadas, elevación, fecha y hora en una hoja para posteriormente tomarnos una fotografía con la fototrampa que acabamos de situar. Así, cuando regresemos por las imágenes para llevarlas a nuestra localidad sabremos con certeza su origen.

Obtención de imágenes

Actualmente la mayor parte de las fototruampas son digitales; es decir, en lugar de una película fotográfica tienen una tarjeta de memoria (normalmente una tarjeta SD), que almacena las imágenes. Luego es necesario trasladar y salvarguardar cada fotografía en una computadora, no importa que aparentemente no sean de fauna silvestre (¡las de fauna doméstica también sirven!) o que no se observe algún animal (en ocasiones no se distingue con facilidad la presencia de fauna).

Por lo anterior, cuando se revisan las fototruampas y se quiere obtener las fotografías que contienen, es necesario extraer de la cámara la tarjeta SD y llevarla al sitio en donde exista una computadora. Una vez que la tarjeta se introduzca en la computadora, se requiere copiar toda la información, almacenarla y archivarla en el sitio del disco duro que tengamos asignado para las fotocolectas.

El siguiente paso es asignar un nombre a la carpeta que acabamos de copiar a nuestro disco duro. Es recomendable que tenga como nombre los datos de longitud, latitud y fecha de la fototruampa en que se capturaron las imágenes. Para ello podemos utilizar la primera fotografía tomada ¿usted recuerda cual es?, ¡claro! la que debemos tomarnos con la fototruampa el día de su colocación; además usted cuenta con el respaldo del cuaderno de campo en donde está anotada esa misma información. Una vez que tiene las carpetas separadas en su computadora puede saber cuántos registros se han obtenido y de qué especies en cada estación de monitoreo.

Es deseable que cada fotografía se incorpore en un acervo científico que asegure se sistematice la información. El Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México puede apoyarlo a través de la Colección de Fotocolectas Biológicas. Si usted hace monitoreo mediante fototruampas se le invita a que se contacte con nosotros (fjbl@ibiología.unam.mx, franciscobotello@conbiodes) y con gusto colaboraremos con la sistematización de su información.

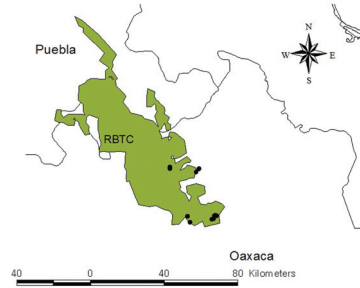
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



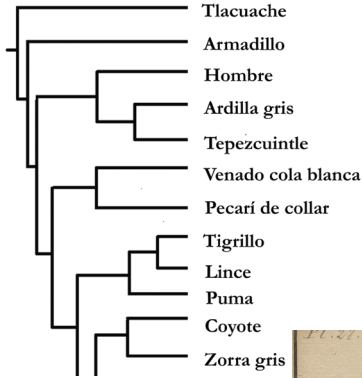
Registros documentados en la
RBTC



ARMADILLO

Dasypus novemcinctus

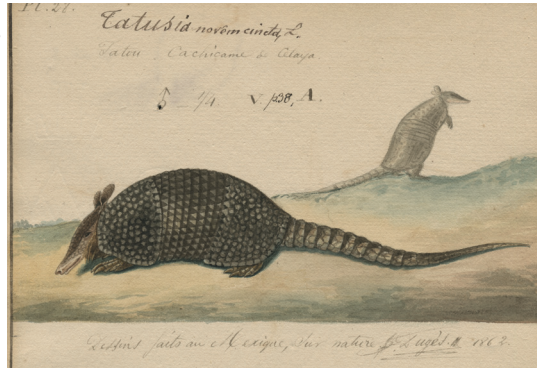
ORDEN: CINGULATA
 FAMILIA: Dasypodidae
 GÉNERO: *Dasypus*
 ESPECIE: *Dasypus novemcinctus*



Distribución

Largo total:
 615 a 800 mm

Peso:
 3 a 8 kg



Las manos tienen cuatro dedos y las patas cinco. En las cuatro extremidades los dedos de los extremos están reducidos por lo que en las huellas de las manos suelen verse únicamente dos dedos y tres en las huellas de las patas. Las huellas de las manos suelen medir entre 2.5 y 3.5 cm de largo por 1.5 a 2.5 cm de ancho, mientras que las huellas de las patas miden entre 3 y 4 cm de largo por 3.5 a 4.5 cm de ancho.

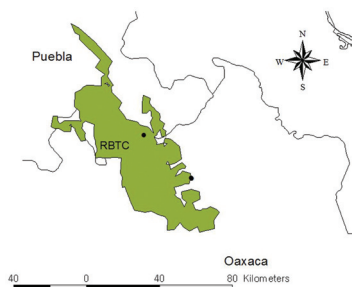
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



Registros documentados en la
RBTC



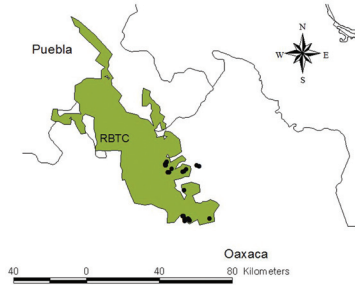
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



Registros documentados en la
RBTC



ZORRA GRIS

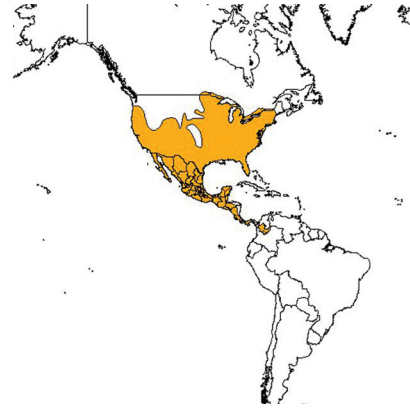
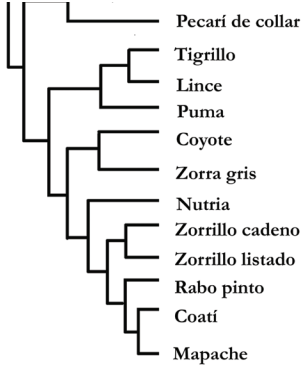
Urocyon cinereoargenteus

ORDEN: CARNÍVORA

FAMILIA: Canidae

GÉNERO: *Urocyon*

ESPECIE: *Urocyon cinereoargenteus*



Distribución

Largo total:
500 a 600 mm

Peso:
1.5 a 5 kg



Son digitígrados y se apoyan únicamente en cuatro dedos. Las manos miden entre 2.5 y 4 cm de largo por 2.5 a 4 cm de ancho, mientras que las patas miden entre 2.5 y 4 cm de largo por 2.5 a 3.5 cm de ancho. Generalmente no se marcan las garras.

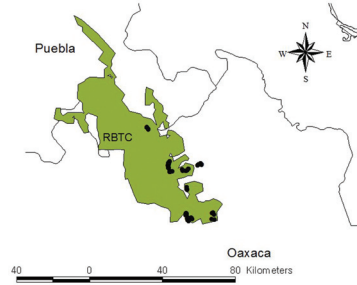
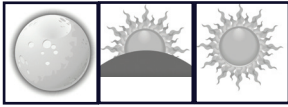
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



Registros documentados en la
RBTC



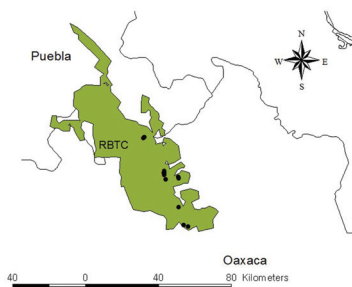
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



Registros documentados en la
RBTC



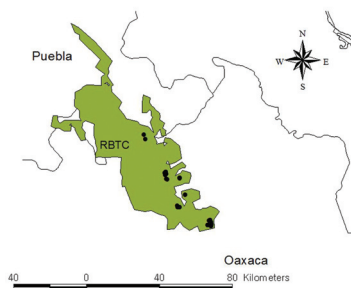
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



Registros documentados en la
RBTC



TIGRILLO

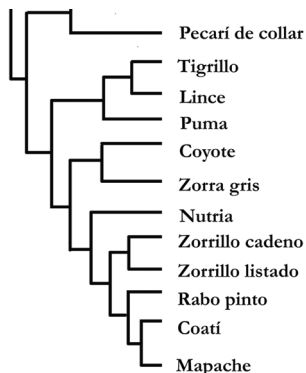
Leopardus wiedii

ORDEN: CARNÍVORA

FAMILIA: Felidae

GÉNERO: *Leopardus*

ESPECIE: *Leopardus wiedii*



Distribución

Largo total:

805 a 1 300 mm

Peso:

3 a 5 kg



Son digitígrados con cinco dedos en las extremidades anteriores y cuatro en las posteriores, sus garras son afiladas y retráctiles. Las huellas de las manos miden entre 3 y 4 cm de largo por 4 a 5 cm de ancho, mientras que las de las patas miden entre 3 y 4 cm de largo por 3 a 3.5 cm de ancho. Generalmente no se marcan las garras.

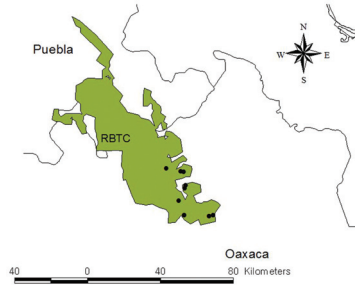
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



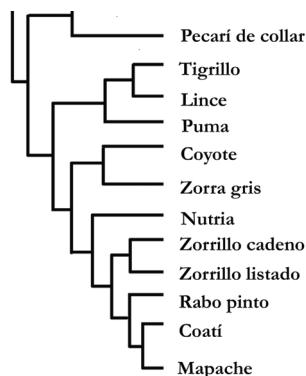
Registros documentados en la
RBTC



NUTRIA

Lontra longicaudis

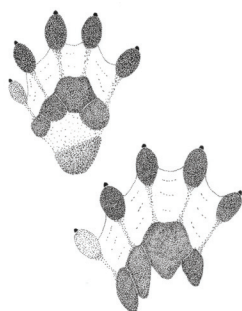
ORDEN: CARNÍVORA
 FAMILIA: Mustelidae
 GÉNERO: *Lontra*
 ESPECIE: *Lontra longicaudis*



Distribución

Largo total:
 1 000 a 1 700 mm

Peso:
 5 a 15 kg



Las cuatro extremidades presentan cinco dedos unidos por piel interdigital, que se marca en las huellas cuando éstas son profundas. Las manos miden entre 6 y 7 cm de largo por 5.5 a 7 cm de ancho y las patas miden entre 6 y 8 cm de largo por 6.5 a 8.5 cm de ancho. Otros rastros muy característicos de esta especie son sus excretas que usualmente se componen de restos de peces y crustáceos y se encuentran en rocas o troncos parcialmente sumergidos a la orilla o entre el cauce de ríos.

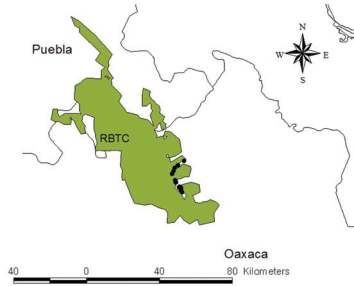
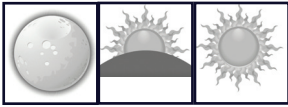
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



Registros documentados en la
RBTC



ZORRILLO CADENO

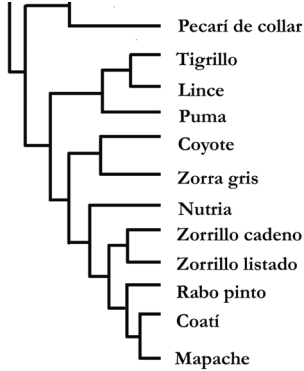
Conepatus leuconotus

ORDEN: CARNÍVORA

FAMILIA: Mephitidae

GÉNERO: *Conepatus*

ESPECIE: *Conepatus leuconotus*



Distribución

Largo total:
410 a 633 mm

Peso:
1 a 4.5 kg



Las cuatro extremidades presentan cinco dedos que en las manos cuentan con garras delgadas y largas, mientras que en las patas las garras son más cortas. Las huellas de las manos miden entre 2.5 y 3.5 cm de largo por 3 a 4 cm de ancho y las de las patas miden entre 3 y 5.5 cm de largo por 3 a 4 cm de ancho.

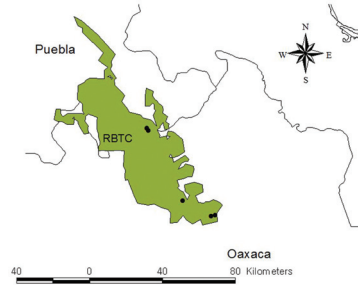
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



Registros documentados en la
RBTC



ZORRILLO LISTADO

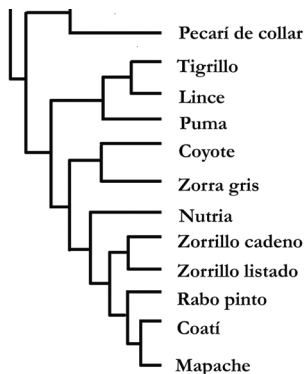
Mephitis macroura

ORDEN: CARNÍVORA

FAMILIA: Mephitidae

GÉNERO: *Mephitis*

ESPECIE: *Mephitis macroura*

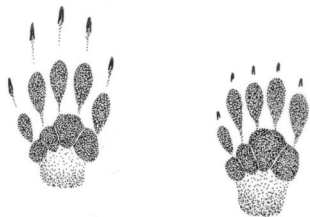


Distribución



Largo total:
558 a 790 mm

Peso:
1 a 3 kg



Las cuatro extremidades presentan cinco dedos que en las manos cuentan con garras delgadas y largas, mientras que en las patas las garras son más cortas. Las huellas de manos miden entre 2 y 3 cm de largo por 1.5 a 2.5 de ancho y las de las patas miden entre 2 y 3.5 cm de largo por 1.5 a 2 cm de ancho.

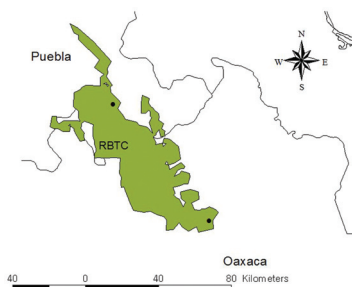
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



Registros documentados en la
RBTC



RABO PINTO

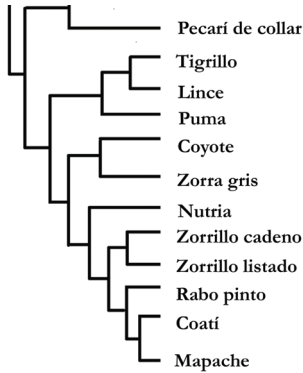
Bassariscus astutus

ORDEN: CARNÍVORA

FAMILIA: Procyonidae

GÉNERO: *Bassariscus*

ESPECIE: *Bassariscus astutus*



Distribución

Largo total:
616 a 811 mm

Peso:
0.9 a 1.5 kg

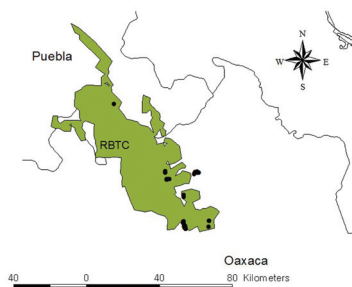


Las cuatro extremidades presentan cinco dedos cortos con garras retráctiles por lo que generalmente no quedan marcadas en las huellas. Las huellas en las manos miden entre 3 y 4 cm de largo por 2.5 a 3.5 de ancho y presentan un cojinete pequeño y redondeado, abajo del cojinete plantar. Las huellas de las patas miden lo mismo que las manos, pero no presentan el cojinete pequeño. Son activos en el suelo y trepan con facilidad a los árboles. Las excretas por lo general se encuentran sobre una piedra o tronco.

Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



Registros documentados en la
RBTC



COATÍ

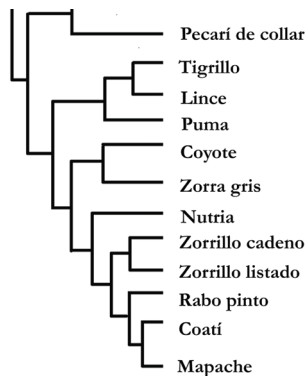
Nasua narica

ORDEN:: CARNÍVORA

FAMILIA: Procyonidae

GÉNERO: *Nasua*

ESPECIE: *Nasua narica*



Distribución

Largo total:
850 A 1 344 mm

Peso:
3 a 6 kg



Las cuatro extremidades presentan cinco dedos largos. Las garras en las manos son bastante más largas que las que presentan las patas. Las huellas de las manos miden entre 5 y 6 cm de largo por 3.5 a 4.5 de ancho. Las huellas de las patas miden entre 4 y 7 cm de largo por 4 a 5 cm de ancho.

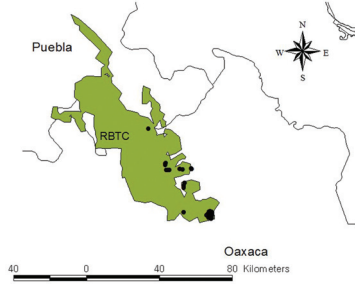
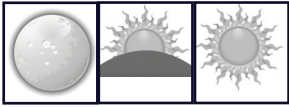
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



Registros documentados en la
RBTC



MAPACHE

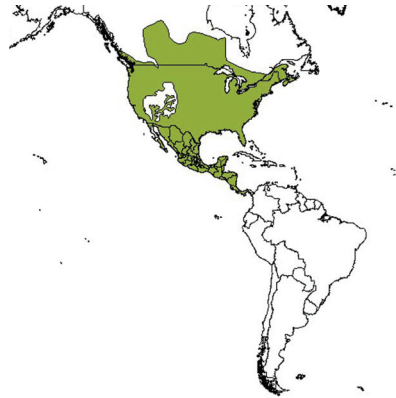
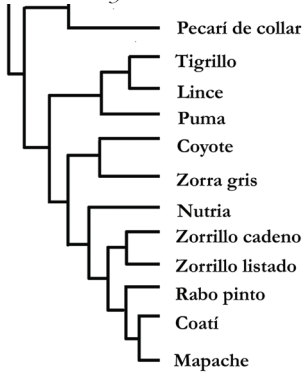
Procyon lotor

ORDEN: CARNÍVORA

FAMILIA: Procyonidae

GÉNERO: *Procyon*

ESPECIE: *Procyon lotor*



Distribución

Largo total:
600 a 950 mm

Peso:
3 a 9 kg



Las cuatro extremidades presentan cinco dedos largos con garras cortas y delgadas. Las huellas de las manos miden entre 4.5 y 6 cm de largo por 4.5 a 6.5 de ancho. Las huellas de las patas miden entre 4.5 y 9 cm de largo por 4 a 6.5 cm de ancho. Gustan mucho del agua, mojando sus alimentos mientras comen por lo que es muy frecuente encontrar las huellas de los mapaches cerca de ríos y riachuelos.

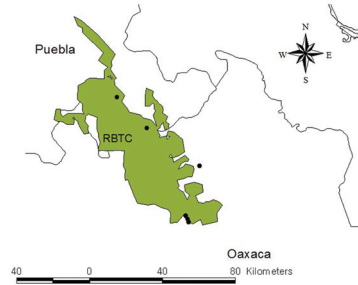
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



Registros documentados en la
RBTC



VENADO COLA BLANCA

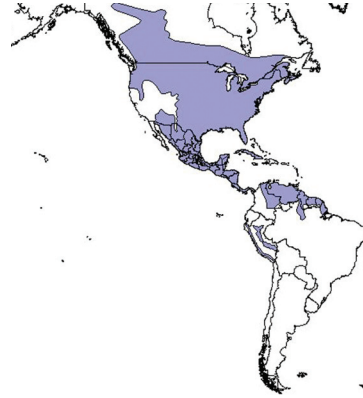
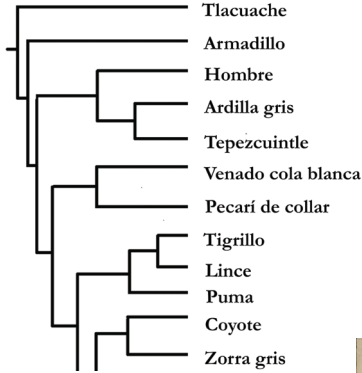
Odocoileus virginianus

ORDEN: ARTIODACTYLA

FAMILIA: Cervidae

GÉNERO: *Odocoileus*

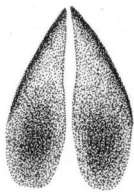
ESPECIE: *Odocoileus virginianus*



Distribución

Largo total:
1 000 a 2 400 mm

Peso:
27 a 100 kg



Los venados cuentan con cuatro dedos en todas sus extremidades, sin embargo en las huellas generalmente aparecen los dos dedos centrales marcados, ya que el par restante, las llamadas pezuñas falsas, se encuentra muy por arriba y sólo llegan a tocar el suelo cuando corren o saltan. Las huellas de patas y manos llegan a medir entre 5 y 6.5 cm de largo por 3 a 5 cm de ancho.

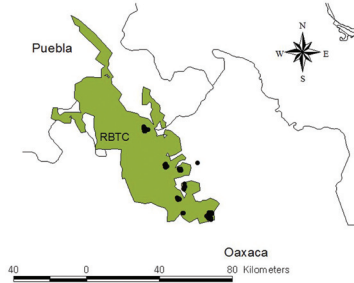
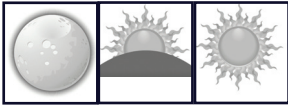
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



Registros documentados en la
RBTC



PECARÍ DE COLLAR

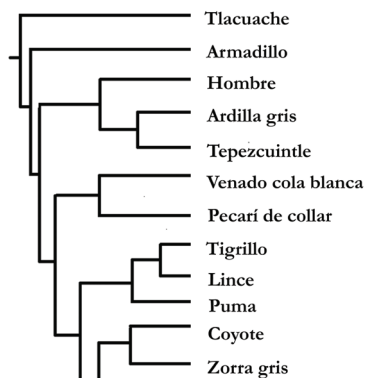
Pecari tajacu

ORDEN: ARTIODACTYLA

FAMILIA: Tayassuidae

GÉNERO: *Pecari*

ESPECIE: *Pecari tajacu*



Distribución

Largo total:
800 a 980 mm

Peso:
15 a 30 kg



El pecarí de collar tiene cuatro dedos en las manos y tres en las patas, pero al igual que en los venados los dedos de las orillas los tiene muy pequeños por lo que sólo se apoya en los dos dedos centrales que están protegidos por una pezuña. Las huellas de patas y manos llegan a medir entre 3.5 y 4.5 cm de largo por 3 a 4 cm de ancho.

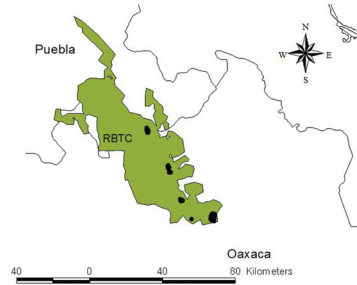
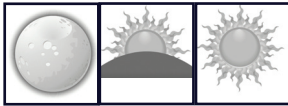
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



Registros documentados en la
RBTC



ARDILLA GRIS

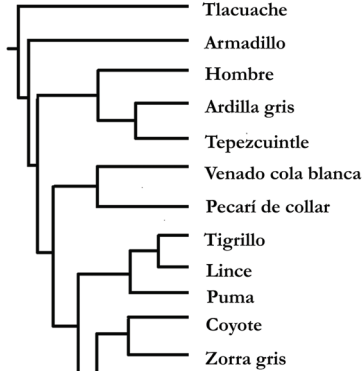
Sciurus aureogaster

ORDEN: RODENTIA

FAMILIA: Sciuridae

GÉNERO: *Sciurus*

ESPECIE: *Sciurus aureogaster*



Distribución



Largo total:
470 a 573 mm

Peso:
0.400 a 0.700 kg



Las ardillas tienen cuatro dedos en las manos y cinco en las patas, cuentan con garras cortas y delgadas. Las huellas de las manos miden entre 3 y 4 cm de largo por 2 a 3 cm de ancho, mientras que las de las patas miden entre 3 y 5 cm de largo por 2.5 a 3.5 cm de ancho. Ya que las ardillas grises pasan la mayor parte del tiempo en los árboles, los restos de su alimentación es el rastro más evidente, ya sea frutos a medio comer bajo los árboles que los producen, o en el caso de los bosques de pino los conos femeninos (piñas) tirados sin semillas.

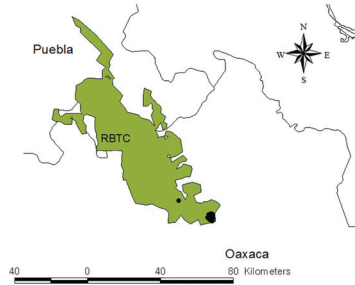
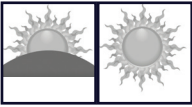
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



Registros documentados en la
RBTC



TEPEZCUINTLE

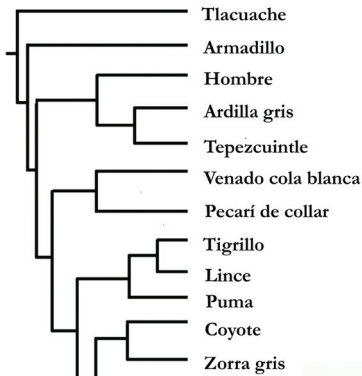
Cuniculus paca

ORDEN: RODENTIA

FAMILIA: Cuniculidae

GÉNERO: Cuniculus

ESPECIE: Cuniculus paca



Distribución



Largo total:
622 a 705 mm

Peso:
5 a 12 kg



Las manos presentan cinco dedos con garras cortas y gruesas, pero el pulgar no aparece en la huella. Las patas tienen cinco dedos, y en las huellas sólo se marcan los tres centrales. Las huellas de las manos miden entre 3 y 4 cm de largo por 3.5 a 4.5 cm de ancho, y las de las patas miden entre 4 y 5 cm de largo por 3 a 4 cm de ancho. Un rastro que evidencia su presencia son los frutos que usualmente han sido roídos hasta la parte central de la semilla (endospermo), que han sido amontonados en pequeños grupos.

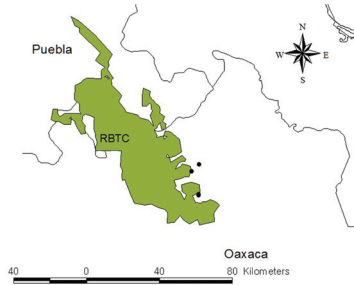
Hábitat:



Alimentación:



Actividad:



Registros documentados en la
RBTC





SIMBOLOGÍA

Hábitat:



Bosque de pino



Bosque de encino



Bosque mesófilo



Cultivos



Selva baja



Vegetación riparia

Alimentación:



Anfibios



Aves



Crustáceos



Frutos



Invertebrados



Semillas



Hojas



Conejos



Mamíferos pequeños



Pecaríes



Peces



Reptiles



Venados

Actividad:



Hábitos crepusculares



Hábitos diurnos



Hábitos nocturnos



BIBLIOGRAFÍA

Aranda, M., 2000. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*, México, Instituto de Ecología-CONABIO, 212 p.

Botello F., P. Illoldi, M. Linaje, G. Monroy y V. Sánchez-Cordero, 2007. “New record of the rock squirrel (*Spermophilus variegatus*) in the state of Oaxaca, Mexico”, en *Southwestern Naturalist* 52(2), pp. 326-328.

Botello, F., G. Monroy, P. Illoldi-Rangel, I. Trujillo-Bolio y V. Sánchez-Cordero, 2006. “Colección Nacional de Fotocolectas Biológicas (CNFB): Una propuesta del uso de la imagen digital al servicio del conocimiento de la biodiversidad”. en *Colecciones mastozoológicas de México*, C. L. Monterrubio, E. Espinoza y M. A. Briones-Salas (eds), México, Sociedad Mexicana de Mastozología, A. C., pp. 201-204.

Botello, F., P. Illoldi-Rangel, M. Linaje y V. Sánchez-Cordero, 2006. “Primer registro del tigrillo (*Leopardus wiedii*, Schinz 1821) y del gato montés (*Lynx rufus*, Kerr 1792) en la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México”, México, en *Acta Zoológica Mexicana* 22(1), pp. 135-139.

Botello F., J. M. Salazar, P. Illoldi, M. Linaje, G. Monroy, D. Duque y V. Sánchez-Cordero, 2006. “Primer registro de la nutria neotropical de río (*Lontra longicaudis*) en la Reserva de la Biosfera de Tehuacán-Cuicatlán, Oaxaca, México”, México, *Revista Mexicana de Biodiversidad* 77, pp. 133-135.

Botello, F., 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”, México, *Revista Mexicana de Biodiversidad* 76, pp. 103-105.

Patterson, B. D., G. Ceballos, W. Sechrest, M. F. Tognelli, T. Brooks, L. Luna, P. Ortega, I. Salazar y B. E. Young, 2005. “Digital Distribution Maps of the Mammals of the Western Hemisphere, version 2.0”, Arlington, Virginia, Estados Unidos, *NatureServe*, <www.natureserve.org/infonatura/>, consultada el 20 de agosto 2011.



CONTENIDO

Presentación.....7

Cómo utilizar esta guía.....9

Monitoreo participativo.....11

Historia evolutiva.....13

Sobre las ilustraciones de Alfredo Duguès.....15

Rastreo de mamíferos silvestres.....17

Fototrampeo.....19

Fichas de mamíferos silvestres

 Tlacuache.....26

 Armadillo.....28

 Coyote.....30

 Zorra gris.....32

 Lince.....34

 Puma.....36

 Tigrillo.....38

 Nutria.....40

 Zorrillo cadeno.....42

 Zorrillo listado.....44

 Rabo pinto.....46

 Coatí.....48

 Mapache.....50

 Venado cola blanca.....52

 Pecarí de collar.....54

 Ardilla gris.....56

 Tepezcuintle.....58

Simbología.....60

Bibliografía.....61

Guía de campo para el monitoreo participativo de vertebrados utilizando rastros y fototrampas, editado por Conservación Biológica y Desarrollo Social A. C., se terminó de imprimir el 30 de septiembre de 2011 en Impresores Profesionales, S. A. de C. V., ubicado en calle 6, 208-C, Agrícola Pantitlán, Delegación Iztacalco, Distrito Federal, México C. P. 08100. El tiro fue de 1000 ejemplares. Se utilizó tipografía Garamond de 9, 10, 11, 12 y 14 puntos y se imprimió en papel couché de 135 gr y los forros en couché brillante de 250 gr. Diseño y formación: Francisco Botello. Corrección y cuidado editorial Elsa Botello.

