

*Herpestes auro punctatus*  
(mangosta)



Foto: Archivo del Proyecto EEI

## *Herpestes auropunctatus* (mangosta)

**Norvis Hernández Hernández\*, Geovanys Rodríguez Cobas & Roermis Ortiz Argüelles**

*Parque Nacional Alejandro de Humboldt, Unidad Presupuestada de Servicios Ambientales, CITMA, Guantánamo. \*Contacto: norviscu@gmail.com*

### **INTRODUCCIÓN**

El monitoreo, si no se hace meramente por interés científico, tiene como fin recopilar información útil para desarrollar una política de conservación, evaluar los resultados de la gestión y guiar las decisiones de manejo (Kull & *al.*, 2008).

El monitoreo es una actividad importante en la conservación de la biodiversidad y en la biología de la conservación, se ha descrito como la pieza central de la conservación de la naturaleza en todo el planeta. Sin embargo, frecuentemente se observa que muchos programas de monitoreo no tienen una base ecológica sólida, están mal diseñados, no conducen a intervenciones de manejo o respuestas, y están desconectados del proceso de toma de decisiones.

La implementación de un programa de monitoreo puede ser difícil y costoso (Danielsen & *al.*, 2009), por lo cual se le asigna poca prioridad; de ahí que dichos programas muchas veces no cuenten con la financiación adecuada o se implementen mal.

El monitoreo básicamente consiste en hacer observaciones confiables en la naturaleza para detectar, medir, evaluar y llegar a conclusiones sobre cambios que ocurren en las especies y ecosistemas en el tiempo y el espacio, de manera natural o como consecuencia de intervenciones humanas deliberadas o involuntarias. Se aplican muchos procedimientos para averiguar el estado de las especies amenazadas, la dispersión y el impacto de las especies exóticas invasoras, la salud de los ecosistemas, la efectividad de las áreas protegidas y otras acciones de conservación, donde se evalúa el estado y las principales tendencias de la biodiversidad a escala nacional, regional y mundial.

Un protocolo de monitoreo debe ser diseñado en función de la especie seleccionada y de los objetivos que se quieren alcanzar. Es importante que cada plan de monitoreo contemple el tiempo de duración y la intensidad de muestreo. La decisión sobre cuánto tiempo debe durar y cuánta área debe cubrir un monitoreo puede ser



mejor tomada si se conoce los hábitos y la historia natural de las especies que se quieren monitorear.

La mangosta – [*Herpestes auropunctatus* (Herpestidae - Mammalia)] (Figura 1) – se encuentra entre las 100 especies exóticas invasoras más dañinas que existen mundialmente (Lowe & *al.*, 2004). Es una de las peores especies invasoras, por los registros de impactos a otras especies, extirpaciones y extinciones alrededor del mundo. Sólo en las Antillas se le considera responsable de la extirpación o extinción de varias especies de mamíferos, aves, reptiles y anfibios. Además constituye un reservorio del virus de la rabia, es su vector más importante en Cuba y el Caribe. Anualmente, casi todos los casos de rabia animal están relacionados con mordeduras de mangosta (MINSAP, 1997; García, 2006; Tapia & Caraballos, 2011; Alemán & *al.*, 2012).



Fig. 1. *Herpestes auropunctatus* (mangosta o hurón). Foto: Archivo de imágenes Proyecto EEI.

La especie está distribuida por toda la isla, haciéndose muy difícil su control, de ahí la importancia de monitorearla en todas aquellas áreas del país que sea posible, para poder implementar planes de acciones para su control y erradicación.

Por medio de este protocolo deseamos contribuir a apoyar y facilitar el trabajo de control y manejo de esta especie tan dañina en nuestros ecosistemas por parte del personal administrativo, guardaparques, técnicos, personal de la salud e higiene, especialistas que laboran en las áreas protegidas, y otras instituciones del país que tienen relación directa con el manejo de esta especie. El objetivo fundamental de este protocolo es diseñar un monitoreo efectivo donde se puedan obtener datos importantes para realizar el control y manejo de esta



especie invasora y a la vez poder evitar las extinciones de especies autóctonas y/o endémicas de nuestros ecosistemas.

## CARACTERIZACIÓN DE LA ESPECIE

**Nombre científico:** *Herpestes auro punctatus* (Hodgson, 1836).

**Algunos otros nombres científicos usados históricamente para la especie (sinonimia):** *Herpestes javanicus auro punctatus* (Hodgson, 1836).

**Clasificación taxonómica de la especie:** Género: *Herpestes*; Familia: Herpestidae; Orden: Carnivora; Clase: Mammalia; Phylum: Chordata; Reino: Animalia.

**Características biológicas de la mangosta:** es un animal pequeño, la longitud de la cabeza y el cuerpo oscila entre 250 a 365 mm y la cola mide entre 220 y 335 mm. Su peso en estado adulto varía entre 1 000-1 200 g. Posee extremidades cortas con cuatro o cinco dígitos en cada una y presenta largas garras no retráctiles adaptadas para cavar. La piel tiene una coloración que va desde el amarillo pálido al marrón, su porción ventral es mucho más clara. La cola es larga y gruesa y su longitud puede llegar a ser las 2/3 partes de la suma del largo de la cabeza más el cuerpo. Los machos como media son más grandes que las hembras.

Las mangostas son animales muy astutos, hábiles, de gran movilidad y con reflejos extraordinariamente rápidos, que han desarrollado la capacidad de adaptarse muy bien a nuevos y diferentes tipos de hábitats.

Este animal se caracteriza por presentar una marcada actividad diurna, generalmente se les observa muy activos entre las 10:00 am y las 4:00 pm, especialmente durante el periodo poco lluvioso. Generalmente son muy agresivos y más competitivos que las especies nativas, son depredadores muy efectivos. Viven en manadas de hasta cerca de 30 miembros con una hembra dominante. Es marcada su preferencia por utilizar refugios o hacer madrigueras en cuevas hechas en troncos de árboles, en los que puede haber más de un orificio de entrada. Usualmente la mangosta se observa en lugares con abundante y alta vegetación, pero en algunos casos se encuentra en la vegetación baja como la de costa arenosa y manglares. Es común encontrarla en las cercas de piña de ratón, busca cuevas y hábitats oscuros.

En una manada, las hembras con leche amamantan a cualquiera de los recién nacidos, lo cual reduce las posibilidades de muerte de los más jóvenes. Cada hembra puede llegar a tener más de 35 descendientes durante todo su ciclo de vida.

Su tasa reproductiva y de natalidad es muy grande. Alcanza su madurez sexual entre 4 a 6 meses, el periodo de gestación dura 53 días y tienen 2 ó 3 crías por partos, con un máximo 5 crías. A las cinco semanas las crías ya pueden incorporarse al grupo de forma activa y a las 10 ya pueden reproducirse.

Tienen un espectro muy amplio en su alimentación. Suelen alimentarse de una amplia variedad de animales pequeños. Su dieta puede incluir además vertebrados juveniles (ejemplo los géneros: *Anolis* y *Eleutherodactylus*) y más grandes, como es el caso del majá (*Epicrates angulifer*) y puede también alimentarse de frutas y vegetación si las condiciones no le ofrecen otra alternativa.

Las mangostas en Cuba no tienen grandes depredadores, por lo que ellas se encuentran en un ambiente tranquilo y sin competidores potenciales por el alimento.

**Distribución mundial:** es originaria del norte de Arabia Saudita, Iraq, Irán, Pakistán, Afganistán, desde el norte de la India hasta el extremo sur de China, Nepal, Bangladesh, Burma, Tailandia, penínsulas Indochina y Malaya y las islas de Hainai y Java. En las Antillas fue introducida por primera vez en la isla de Trinidad en 1870. En 1872, un hacendado llamado W. Bancroft Espeut introdujo en Jamaica nueve ejemplares procedentes de la India, y de aquí, luego de su rápida adaptación y expansión poblacional, se introdujo en otras islas antillanas. Por tanto, toda la población antillana existente en las 40 islas caribeñas e incluso también la población de Hawái, es una descendencia de los ejemplares de Jamaica. Las poblaciones de mangostas en las Antillas han sido sometidas a múltiples “cuellos de botella” genéticos, con subsecuentes poblaciones fundadoras de reducido número de individuos y son un ejemplo de que no siempre estos fenómenos de pérdida de variabilidad genética implican pérdida de capacidad de reproducción, supervivencia y adaptación.

**Distribución en Cuba:** *H. auropunctatus* fue introducida en Cuba antes de 1882, procedente de Jamaica, para el control poblacional de las ratas negras (*Rattus rattus*) en el cultivo de la caña de azúcar. En algunos textos se plantea que fue en 1886, pero hay referencia de



Envíos a Cuba desde Jamaica antes de 1882 por parte del mismo W. Bancroft Espeut. Ya en 1894, Juan Bautista Jiménez en su libro *La Colonia*, sobre el cultivo de la caña de azúcar en Cuba, plantea que las mangostas, después de reducir el número de ratas en los cañaverales, “se alimentan de pájaros y gallinas”.

Se encuentra invadiendo todo el país, siendo más abundante en la zona central y occidental del país y en diferentes ecosistemas. Actualmente se localiza en algunos ecosistemas de montaña en la parte oriental. En el Parque Nacional Alejandro de Humboldt ya vive en zonas que alcanza los 300 m snm. Esta especie ha logrado adaptarse a diferentes tipos de hábitat, desde los más antropizados cerca de las viviendas de campesinos, hasta los manglares del sector siempre buscando mayor disponibilidad de alimentos. Actualmente se ha observado más en las zonas costeras y muy pocos individuos en las zonas más montañosas o más conservadas del área, por lo que hay que continuar con la vigilancia sistemática en las zonas de conservación.

**Nombres comunes en Cuba:** mayormente se le conoce como mangosta, pero también se le llama hurón.

## MONITOREO

El monitoreo de especies y poblaciones es la observación y el registro habitual de cambios en el estado y las tendencias de las especies o sus poblaciones en un determinado territorio. El principal objetivo de este monitoreo es recoger información que se pueda usar para examinar los resultados de las acciones de manejo y control, y así guiar las decisiones de la gestión.

Por la importancia que tiene la protección de la fauna endémica y/o amenazada cubana, es necesaria la investigación y monitoreo de especies exóticas invasoras como las mangostas. Igualmente persisten aún importantes vacíos de información que limitan la planificación y la adecuada toma de decisiones en lo referente a esta importante temática de las invasiones biológicas. Sobre las mangostas todavía falta mucho para lograr un efectivo manejo y lo principal es tener conocimiento sobre: su abundancia, la distribución actualizada de las mismas, los daños que ocasiona, las especies más impactadas por ellas y los estudios epidemiológicos.



## **Definición de objetivos.**

- Realizar estudios detallados del tamaño poblacional.
- Profundizar los estudios epidemiológicos y los impactos económicos y sociales que son provocados por la especie.
- Detección de nuevos sitios de invasión.
- Actualizar la base de datos sobre esta especie.
- Es muy importante obtener un banco de imágenes sobre todos los monitoreos, técnicas utilizadas, especies capturadas, etc. para el posterior análisis de los resultados.
- Continuar con estudios de contenido estomacal para analizar el grado de impacto sobre las especies cubanas que son preferidas en su dieta.
- Evaluar el estado de poblaciones de especies endémicas más afectadas por mangostas.
- Crear las condiciones para estudios epidemiológicos y saber cuáles son reservorios de la rabia u otras enfermedades infecciosas.

## **¿Dónde y cuándo monitorear?**

Antes de comenzar con las actividades del monitoreo es recomendable que se realice un recorrido por el área en busca de ambientes naturales propicios para esta especie. El investigador selecciona el lugar para realizar el muestreo ya sea, donde se hayan observado más o donde se haya observado un hábitat adecuado para misma. Puede dibujar un mapa o croquis del área, para que sea más fácil la ubicación y determinación de los sitios en donde va a realizar el muestreo. También deberá determinar el momento del año en que hará el seguimiento y recordar que siempre lo repetirá año tras año en la misma fecha y el mismo personal para evitar sesgos en los datos tomados.

Teniendo en cuenta los hábitos de la especie, los monitoreos se harán en horario diurno. En dependencia de las condiciones de cada área se pueden hacer monitoreos mensuales.

El paso siguiente es analizar qué metodología es conveniente aplicar y cuántas personas son necesarias para llevarla adelante dependiendo de sus objetivos y metas específicos. Es importante a través de estos monitoreos comprobar si esta especie está aumentando o disminuyendo sus poblaciones y las causas de esta dinámica, así como también monitorear la efectividad luego de

Implementar las acciones de manejo, y cuales técnicas funcionan mejor, pero no de forma empírica, sino análisis estadísticos de los resultados. Las técnicas de monitoreo para el estudio de los mamíferos invasores son muy variadas, dependiendo de objetivo que se persiga, de su tamaño, preferencias de hábitat y de alimento.

La utilización de trampas para captura viva de animales requiere de tomar algunas medidas preventivas, ya que acarrea riesgos si los animales son posibles reservorios de enfermedades infecciosas como es el caso de las mangostas. Por esta razón, la observación directa y el reconocimiento de huellas y otro tipo de señales (como heces, marcas de territorio, presencia de madrigueras, etc.) son técnicas más aconsejables y fáciles de realizar. El objetivo aquí es obtener una idea general de las localidades donde viven, características del hábitat, tamaño poblacional, entre otras características sobre su bioecología, para luego implementar acciones más efectivas de control y erradicación.

### **Selección de métodos.**

Las metodologías que se presentan a continuación se pueden utilizar para realizar el monitoreo de mangostas en agroecosistemas. Estas técnicas no son excluyentes, es decir, puede escoger una o varias. Cada una tiene características particulares y cubre diferentes objetivos. El grado de dificultad aumenta de la primera a la última, pero también aumenta la calidad de información que se obtiene.

Técnicas de encuestas: el conocimiento tradicional de los habitantes en las comunidades es muy importante para estos procedimientos, ya que nos ayuda mucho en el diseño y en los resultados del monitoreo, muchas veces tienen información relevante sobre la historia natural de esta especie, de nuevos reportes de localidades, de características de la especie que a veces un biólogo de campo está lejos de detectar por la no permanencia en el sitio, es por eso que para el diseño e implementación de un protocolo de monitoreo, el resultado de las encuestas y entrevistas en las comunidades podría aportar las bases que conllevarían a un monitoreo efectivo. En muchas ocasiones ya se tienen resultados previos para ser usados en los posteriores monitoreos. En el Anexo 1 se expone un ejemplo muy sencillo de encuesta para ser usada con los pobladores rurales, de comunidades humanas cercanas a los lugares de trabajo.





Se puede realizar un taller diagnóstico donde se indague sobre varios aspectos de la especie en cuestión, utilizando juegos, técnicas participativas y estimulando a los pobladores con actividades recreativas. De estos talleres se logra recopilar gran cantidad de información sobre métodos tradicionales de capturas, características del hábitat, hábitos alimenticios, en fin información muy útil para los planes de manejo futuros del área y la especie.

Avistamiento: básicamente se busca conocer si está presente o no en el sitio dado, por ello el personal encargado de ejecutar esta tarea tiene que tener la experiencia suficiente o estar adiestrado en la búsqueda de huellas, cuevas, sonidos y excretas. Este trabajo normalmente es precedido de una encuesta oral a los pobladores locales, con lo cual podremos determinar localidades, puntos y zonas geográficas con prioridad de monitoreo.

Para salir a observar mangostas es conveniente comenzar en la mañana a partir de las 9:00 am hasta las 5 pm, dado que ese es el rango de tiempo en que los animales despliegan mayor actividad y hay mayor posibilidad de detectarlos, ver cómo viven y sus actividades de alimentación. Algunos lugares interesantes para observar por su abundancia son: manglares, cañaverales, setos vivos de piña de ratón (*Bromelia pinguin*), entradas a cuevas, en casquetes cársicos, etc.

Hay que procurar desplazarse o permanecer en silencio dado que son animales muy astutos, hábiles y con reflejos extraordinariamente rápidos para percibir el peligro y escapar, o esconderse.

Registro de quaridas, madrigueras y otros refugios: una de las necesidades básicas de estos animales son los refugios y madrigueras. Localizar estos sitios puede ser una forma útil de llevar a cabo un seguimiento adecuado de la especie (incluso para acceder al monitoreo de las crías). En el caso de esta especie solo se podrán hacer registros visuales de presencia - ausencia, ya que es muy agresiva y transmiten enfermedades. Para ubicar los refugios siempre será muy útil la ayuda de campesinos de la zona en estudio y sus perros domésticos.

Para realizar este monitoreo es importante caracterizar el sitio que constituye un refugio para el animal. Para encontrar los sitios de refugio o madriguera es mejor en los horarios nocturnos. Cuando encuentren sitios de refugio, hay que tomar nota en la libreta de campo del lugar en que fue descubierto, con coordenadas del mismo,



Si existe otro elemento que caracterice su dieta (semillas, conchas), vegetación predominante y la cantidad de individuos que se pueden observar. Se puede realizar un esquema (croquis) del sitio.

Método de transectos lineales: otro método de detección y estimación de abundancia relativa es mediante el recorrido de una o varias líneas imaginarias a través del área de estudios, o sea haciendo transectos lineales.

Mediante este método puede llevarse a cabo el registro de la especie, cada 2 meses, mediante la observación directa de individuos o bien mediante la observación de sus huellas, excretas y otros rastros.

Para el estudio de esta especie se propone el establecimiento de cinco transectos lineales, con una distancia variable de 2 a 4 km, ubicados al azar, cada 2 meses (6 muestreos al año). Los investigadores deben caminar el transecto a una velocidad de 1 km por hora para el conteo de rastros, heces fecales y observaciones directas. Se trabajara en parejas (uno de cada polígono) para la realización de los recorridos. Las parejas se turnarán para hacer los recorridos de los 5 transectos seleccionados, cada 2 meses, por lo que cada pareja realizará 3 muestreos al año.

Los observadores contarán todas las mangostas que sean visualmente detectadas, registrando las distancias perpendiculares del transecto hacia la posición donde se detectó el animal. La proporción de mangostas presentes que realmente fueron vistas es una estimación y el conteo real que deberán ser corregidos mediante una probabilidad de detección. La distancia perpendicular del transecto de los animales detectados será utilizada para estimar la probabilidad de detección de los animales por la observación visual. El uso de este método está basado en cinco supuestos principales:

1. Los transectos lineales están colocados al azar.
2. Todos los animales que pueden estar sobre la línea son detectados.
3. Los animales son detectados en su localización inicial.
4. Todas las distancias son medidas con exactitud.
5. Todas las observaciones son eventos independientes.

El fundamento para la estimación de abundancia por medio de transectos lineales, o de todos los demás métodos de muestreo por **distancias**, es que la probabilidad de detectar un animal decrece conforme incrementa la distancia al transecto (Lancia & *al.*, 2005).

Cuando se realicen los muestreos es importante llevar bolsas de nylon para recoger las excretas y un GPS para ubicar los sitios donde se colecte la huella o la excreta.

Método de captura: las trampas brindan la posibilidad, además, de capturar ejemplares para realizar investigaciones de laboratorio.

Hay diferentes tipos de trampas, algunas pueden retener el animal vivo (por un tiempo determinado), mientras que otras producen la muerte del animal. La eficiencia de las trampas depende de las especies que se pretenda capturar y de la capturabilidad de éstas. En ello influye la climatología, el cebo que se emplea, los ritmos y hábitos de la especie, así como el comportamiento y el aprendizaje de algunos animales hacia las trampas.

Los métodos para la captura de mamíferos invasores incluyen una variedad de técnicas de trampas (trampas tradicionales hechas por los campesinos y trampas mecánicas). Si el animal es capturado vivo o muerto depende de la naturaleza del estudio y la razón para su captura. Para el caso que nos ocupa los animales son capturados vivos y luego se eliminan.

Las trampas de captura viva tienen la ventaja de que no reducen la población faunística y, en especial son empleadas para realizar estudios poblacionales y ecológicos de la fauna autóctona. Algunas de estas trampas con cebo son las siguientes: “Sherman”, “Tomahawk” o “Longworth”. En el caso de estudio de la mangosta la trampa más utilizada es la Tomahawk.

Para este protocolo se recomienda el trampeo de remoción, o sea la captura de las mangostas sin que sean regresadas vivas a la naturaleza, los animales serán sacrificados y se les hará autopsia para obtener muestras de contenido estomacal, en algunos casos se escogerán muestras del cerebelo o la cabezas completas para ser llevadas a los laboratorios de Higiene y Epidemiología, con el objetivo de conocer si el animal está infectado con el virus de la rabia u otra enfermedad.

Se realizará la captura de individuos de mangosta empleándose trampas tipo “Tomahawk”, las cuales se cebarán con un huevo huero (podrido) u otra comida con olor fuerte (Figura 2), o en descomposición, preferiblemente pescado, pues los olores que emanan de estos cebos, atraen a los animales hacia las jaulas, y son detectados desde una distancia considerable. El mecanismo de cierre de estas jaulas debe ser lo más sensible, ya que la gran agilidad de las mangostas es un factor a considerar. Las jaulas deben estar construidas de materiales resistentes y ser de forma estrecha y

Se recomienda que las trampas sean distribuidas en un cuadrante; es decir, que éstas sean colocadas en 5 filas (de acuerdo a la cantidad de trampas que se posean), con 10 m de separación entre cada fila; en cada fila se instalarán 5 trampas con una distancia entre cada una de 10 m, de tal manera que el área total de muestreo abarque media hectárea.

La activación de las trampas deberá realizarse por la mañana temprano, silenciosamente, y la revisión de éstas se hará por la tarde, después de las 5 pm. La permanencia de las trampas en cada área muestral será de dos días, colocándolas en otro sitio al tercer día.



**Fig. 2.** Ejemplar de mangosta capturado en una trampa Tomahawk con cebo de huevo huero. Foto: N. Hernández.

A cada individuo capturado deberán tomársele los datos biológicos de edad, sexo y condición reproductiva; así como las medidas somáticas de longitud total, longitud de la cola, longitud de la pata, además del peso.

Algunas otras recomendaciones generales que se pueden esbozar aquí, resultantes de la práctica de los autores por seis años, en la captura de mangostas en predios del Parque Nacional Alejandro de Humboldt, son:

Los ejemplares capturados deben ser eliminados dentro de las mismas trampas utilizando objetos punzantes o ahorcándolos, tratando siempre de guardar las distancias prudentes. En todo el proceso hay que evitar que exista algún accidente, por lo que la

disciplina es un elemento imprescindible, de estricto cumplimiento, en esta tarea, puesto que es una especie muy agresiva que trasmite enfermedades graves, es imprescindible llevar siempre al campo un kit de primeros auxilios, para casos de accidente. Después de comprobada la muerte de cada ejemplar se realizan las mediciones y se toman otra serie de anotaciones (Anexo 2): longitud total hocico-punta de cola (cm), longitud hocico-base de la cola (cm), longitud total de la cola (cm), peso, color, edad (adultos o juveniles), sexo (si es hembra debe tenerse en cuenta si está en gestación, parida, si se observan los hijos, cantidad). En la columna de observaciones se anota toda la información que estime pertinente el investigador. Además se pueden tomar parámetros ambientales y climatológicos como: precipitaciones, humedad relativa, temperatura, etc. Además deberían tomarse datos sobre el paisaje, características de los hábitats. Es importante también realizar una caracterización de la vegetación del área de trabajo.

Análisis de contenido estomacal: los estómagos de los animales capturados pueden ser un material muy útil para hacer estudios de la ecología de las especies y descubrir la cadena trófica que existe en la zona de estudio. El análisis de los contenidos estomacales es uno de los métodos más fiables para determinar la dieta de los animales estudiados (Figura 3). Se pueden almacenar en una solución al 10 % de formol, para posteriormente abrirlos y lavar el contenido estomacal mediante tamices, para identificar los restos de alimento consumido.



**Fig. 3.** La realización de estudios el contenido estomacal es una fuente importante de conocimientos. Foto: N. Hernández.



El almacenamiento de los restos alimentarios suele hacerse con alcohol al 40 % cuando se trata de restos de invertebrados, o secados cuando son productos vegetales y restos de vertebrados (huesos, pelos, dientes, escamas, etc.).

El contenido del estómago se analizará en el laboratorio con la ayuda de un microscopio estereoscópico y un microscopio óptico cuando sea necesario. Las entidades alimentarias que se encuentren se clasificarán lo mejor posible, con este fin se consultarán tanto a especialistas como a la literatura especializada. Para la identificación de los anfibios y reptiles se pueden emplear los libros de Fong (2000), Rodríguez (2003) y Díaz & Cádiz (2008). Para moluscos: Espinosa & Ortea (2009), para pequeños mamíferos Borroto-Páez & Mancina (2011), entre otros textos.

### **Otras recomendaciones generales.**

Es importante realizar la toma de fotografías de cada uno de los individuos capturados, además de obtener fotografías de las huellas será importante obtener moldes de impresión. Todo esto con la finalidad de que sirvan de soporte para validar los registros obtenidos. Es importante señalar que para que el monitoreo sea sistemático debe realizarse el mismo esfuerzo de muestreo en cada sitio de estudio; y si el monitoreo será de largo plazo, entonces cada año debe realizarse el mismo esfuerzo del año anterior y así sucesivamente. Esto significa que, por ejemplo, si se usan 5 trampas durante un mes específico debe ser el mismo empleado para los siguientes meses donde se realizaran las capturas y así sucesivamente durante todo el año, y durante los años de estudio que se realice el monitoreo debe realizarse con el mismo esfuerzo.

### **Materiales y equipamiento necesarios para el trabajo de campo.**

- . Cuadernos y lápices
- . Papel resistente al agua para hojas de datos
- . Plumones, marcador permanente y papel de tamaño grande
- . Cámara fotográfica y trípode
- . Reloj
- . Brújula
- . Regla milimétrica
- . Planilla de datos para el monitoreo (Anexo 2)
- . Mapa topográfico de la zona
- . GPS



- . Altimetro
- . Kit climático (Temperaturas, precipitaciones, Humedad relativa).
- . Guantes de goma gruesa
- . Kit de cirugía
- . Recipiente de boca ancha
- . Pesa digital
- . Cinta métrica de bolsillo de 3 m
- . Kit de primeros auxilios
- . Trampas mecánicas Tomahawk
- . Pinzas de 30 cm de largo

### **Análisis de los resultados.**

Los métodos de estudio se basan en dos tipos de datos que se obtienen en el campo: los datos directos y los indirectos. Los datos directos son aquellos que se refieren a un contacto activo con el animal, ya sea porque se ha visto o se ha oído, mostrando una evidencia de la presencia del individuo en ese lugar y en ese momento, estos son los más usados para el monitoreo de las mangostas. La observación directa permite la aplicación de métodos directos, que se basan en datos ópticos obtenidos por el investigador. Entre todos los métodos basados en los datos directos es interesante citar dos de los más frecuentes, las capturas y los censos.

Los métodos de capturas a través de trampas.

Las capturas obtenidas a partir de las trampas permiten hallar los índices de abundancia basados en la comparación del número de animales capturados (entre diferentes momentos o circunstancias), o bien comparar las clases de individuos basados en el sexo y la edad de éstos.

La estimación del tamaño de la población se basa en la proporción que existe entre la población total y los animales capturados en el primer momento, respecto a la proporción entre los animales capturados en un segundo tiempo y el total de animales capturados en el primer tiempo. El análisis de los datos es complejo y está en función de muchos parámetros como la capturabilidad, el efecto de las marcas o la pérdida de estas, y de si se están analizando poblaciones abiertas o cerradas (emigración-inmigración, nacimiento muerte).



### Los muestreos:

Es un método que se emplea para poder estimar la densidad, que se basa en el conteo de individuos observados a lo largo de recorridos parciales en el área de estudio. El área que queremos estudiar, normalmente es seleccionada al azar o bien a propósito, una serie de recorridos que sean representativos del territorio.

La estimación de la densidad se basará en el número de animales observados en el área que fue considerado dentro del transecto, que dependerá de la distancia a la que ha sido capaz de distinguir e identificar al animal (que por lo general está en función de la visibilidad del medio), y de la distancia que se recorrió durante el transecto. Existen muchas maneras de analizar los datos e incluso hay programas de computación que facilitan los cálculos (ejemplo: Transect, Distance Sampling, etc.), pero siempre se tendrá que considerar una serie de presunciones o supuestos al hacer las estimaciones, como la detectabilidad de las especies, sus hábitos, sus ritmos espaciales o temporales, o su etología. Variables que podrían enmascarar la densidad real de las poblaciones de esta especie.

Los transectos también permitirán calcular índices de abundancia, que siempre que sean obtenidos en idénticas condiciones (que exista un control del esfuerzo), pueden ser una herramienta muy útil para comparaciones espaciales y estacionales. Un índice muy frecuente es el basado en el número de animales contabilizados (vistos u oídos) durante el transecto, y que suele expresarse como el número de animales observados por kilómetro recorrido.

La densidad es la cantidad de individuos de una población en relación con una unidad de superficie como m<sup>2</sup>, km<sup>2</sup>, etc., ésta es la densidad bruta.

El análisis entre ambientes comprenderá la comparación del número de especies presentes en cada uno de ellos mediante la aplicación de un índice de diversidad, para tener mejor conocimiento de los diferentes índices de diversidad existentes se sugiere revisar Magurran (1988). En tanto que la densidad será obtenida mediante la siguiente fórmula:

$$D = \text{No. Individuos} / \text{Área muestreada}$$

Para estimar la densidad de los animales observados en los transectos, se registrará, como mínimo, la especie contactada, el número de animales observados (los que hemos visto) y los





esperados (los que suponemos que hay), y la distancia perpendicular al transecto a la que ha sido observado el primer animal del grupo. También es importante registrar la distancia en línea recta del observador al animal, la composición de edad y sexo, así como el comportamiento de los animales contactados.

Principio de muestreo a distancia. Cuando ve un animal, el observador hace un registro de la distancia entre él y el animal,  $S$ , y el ángulo de observación con respecto del transecto lineal,  $\theta$ . La distancia entre el animal y el transecto,  $P$ , se calcula como  $P = S \sin \theta$ .

Los transectos lineales de igual extensión en hábitat heterogéneos es el método que más se ha usado y con mejores resultados en el Parque Nacional Alejandro de Humboldt para el estudio de mangostas.

Los parámetros que deben calcularse son:

- Densidad media de la población:

$$\bar{X} = d = \sum X_i / a$$

Donde "X" es la cantidad de individuos observados en cada transecto y "a" es la cantidad de transectos.

- Variabilidad de los datos tomados, medida por la varianza ( $S^2$ ) y el coeficiente de variación (CV) de la densidad.

$$S^2 = \frac{\sum X_i^2 - (\sum X_i)^2}{a-1}$$

$$C.V = \frac{\sqrt{S^2}}{d} \times 100$$

- Efectivo poblacional.

$$N = d \times A$$

Donde A es el área total ocupada por la población en unidad de superficie igual a la densidad.



## Procesamiento estadístico de los datos.

Análisis estadísticos descriptivos: los datos tomados pueden ser analizados a través del paquete estadístico: STATISTICA.

## Divulgación y aplicación de los resultados.

La difusión y socialización de los resultados obtenidos en el monitoreo es importante, ya que provee de conocimientos básicos y actualizados a las personas de las comunidades donde se realizan los manejos de estas especies trabajadas. También podemos lograr una mayor vinculación de los pobladores en el control de las mangostas.

Es importante también organizar talleres de capacitación y divulgación de los resultados de estas investigaciones con trabajadores, técnicos, especialistas, activistas y todo aquel interesado en el monitoreo de esta especie, para lograr una mayor colaboración en el control y erradicación de la misma.

Se deben aprovechar los medios de difusión masiva como la prensa plana, la radio y la televisión locales y provinciales.

La presentación de los resultados del monitoreo en eventos nacionales e internacionales, así como en publicaciones científicas, son tareas de socialización primordiales ya que se podrá lograr la expansión y publicidad de los resultados a otros científicos y especialistas que tienen semejantes inclinaciones investigativas, principalmente en el Caribe.

## BIBLIOGRAFÍA CITADA

. Alemán Brunet, M.C.; Guerra Rodríguez, Y.; Rodríguez Heredia, O.; Castañeda Souza, A. 2012. **Intervención educativa para elevar el nivel de conocimientos sobre rabia en adolescentes**. AMC. 16(1): 62-70.

. Borroto-Páez, R. & Mancina, C.A. (eds.). **Mamíferos en Cuba**. UPC Print, Vaasa, Finlandia. 271 pp.

. Danielsen, F.; Burgess, N.D.; Balmford, A.; Donald, P.F.; Funder, M.; Jones, J.P.; Alviola, P.; Balete, D.S.; Blomley, T.; Brashares, J.; Child, B.; Enghoff, M.; Fjeldså, J.; Holt, S.; Hübertz, H.; Jensen, A.E.; Jensen, P.M.; Massao, J.; Mendoza, M.M.; Ngaga, Y.; Poulsen, M.K.; Rueda, R.; Sam, M.; Skielboe, T.; Stuart-Hill, G.; Topp-Jørgensen, E.



& Yonten, D. 2009. **Local participation in natural resource monitoring: A characterization of approaches.** Conservation Biology. 23: 31-42.

. Díaz, L.M. & Cádiz, A. 2008. **Guía taxonómica de los anfibios de Cuba**, 1 CD. Abc Taxa 4, Bélgica. 294 pp.

. Espinosa, J. & Ortea, J. 2009. **Moluscos terrestres de Cuba.** UPC Print, Vaasa, Finlandia. 191 pp.

. Fong, G.A. 2000. **Anfibios y reptiles del macizo montañoso Sierra Maestra, Cuba: composición, distribución y aspectos ecológicos.** Biodiversidad de Cuba Oriental. 5: 124-132.

. García, G. 2006. **Bioecología y estrategias de control de la mangosta (*Herpestes auropunctatus auropunctatus*). Importante reservorio de la rabia en Cuba.** Revista "Archivo Médico de Camagüey"10(1).

. Kull, T.; Sammul, M.; Kull, K.; Lanno, K.; Tali, K.; Gruber, B.; Schmeller, D. & Henle, K. 2008. **Necessity and reality of monitoring threatened European vascular plants.** Biodiversity and Conservation. 17: 3383-3402.

. Lancia, R.A.; Kendall, W.L.; Pollock, K.H. & Nichols, J.D. 2005. **Estimating the number of animals in wildlife populations.** P 106-153. En: Braun, C.E. (ed.) Techniques for Wildlife Investigations and Management. Wildlife Society, Bethesda, Maryland.

. Lowe, S.; Browne, M.; Boudjelas, S. & De Poorter, M. 2004. **100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database.** Grupo Especialista de Especies Invasoras (GEEI/CSE/UICN). 12 pp.

. Magurran, A. 1988. **Ecological diversity and its measurement.** Princeton University Press, Princeton, New Jersey.

. MINSAP. Ministerio de Salud Pública. 1997. Dirección nacional de Epidemiología. **Programa Nacional de prevención y control de la Rabia** (3ra. Versión). Ciudad de La Habana. Cuba.

. Rodríguez Schettino, L. (ed.) 2003. **Anfibios y reptiles de Cuba.** UPC Print, Vaasa, Finlandia. 169 pp.



Tapia, L. & Caraballos, A. 2011. **Nota técnica "La mangosta, reservorio del virus de la Rabia"**. Revista ACPA # 2-2011.

## **BIBLIOGRAFÍA RECOMENDADA**

. Barnett, A. 1992. **Expedition field techniques: small mammals (excluding bats)**. Expedition Advisory Centre, Londres.

. Begué-Quiala, G.; Villaverde, R.; Giraudy, C.; Medina, A.; Hernández, N.; Zabala, B.; Pérez, H.M.; Ubals, Y.; Imbert, J.R.; Delgado, J.L.; Ruíz, O.; Caraballo, O. & López, J. B. 2005. **Informe final del Proyecto Territorial: Estudio, monitoreo y conservación de la fauna del Parque Nacional "Alejandro de Humboldt"**. 2000-2005. Guantánamo. 43 pp.

. Davis, M.A. 2009. **Invasion biology**. Oxford University Press Inc., New York. 244 pp.

. Feinsinger, P. 2003. **El diseño de estudios de campo para la conservación de la biodiversidad**. Editorial FAN. Santa Cruz de la Sierra. 242 pp.

. Feldhamer, G.A.; Drickamer, LC.; Vessey, S.H. & Merritt, J.F. 2003. **Mammalogy: adaptation, diversity, ecology** (2. ed.). Mc Graw Hill Higher Education, Nueva York.

. Galindo-Leal, C. 2003. **Diseño y análisis de proyectos para el manejo y monitoreo de la diversidad biológica**. Centro para la Biología de la Conservación. Universidad de Stanford. 176 pp.

. Wilson, D.E.; Cole, F.R.; Nichols, J.D.; Rudram, R. & Foster, M.S. 1996. **Measuring and monitoring biological diversity; standard methods for mammals**. Smithsonian Institution Press, Washington y Londres.



**ANEXOS**

**Anexo 1. Encuestas o entrevistas voluntarias a personas en las comunidades donde se pretende realizar el monitoreo.**

Debido a lo difícil que resulta abarcar toda el área de trabajo en cuanto al estudio de las densidades de las poblaciones de mangostas, se propone la utilización de iniciativas participativas con voluntarios de las comunidades adyacentes, para recopilar información. Aunque la precisión de los datos obtenidos por esta vía no sea la óptima, permitirá tener una idea general de la distribución de la especie en la zona, lo cual podrá servir de puntos de partida para la exploración y el trabajo en general. Se propone la siguiente serie de datos para que sea tributada por estas personas voluntarios en las diferentes comunidades del sector:

- . Persona que hace el reporte
- . Persona que observó la mangosta
- . Fecha y hora del avistamiento
- . Localidad exacta donde fue observada la especie invasora
- . Tipo de hábitat donde fue observada
- . Talla aproximada de los ejemplares
- . Sexo de los ejemplares
- . Datos generales del paisaje, vegetación, madriguera, etc.

**Anexo: 2. Planilla de monitoreo de mangosta (*Herpestes auropunctatus*).**

Coordenadas: \_\_\_\_\_  
 Registrador \_\_\_\_\_  
 Hora inicio \_\_\_\_\_ Hora terminación \_\_\_\_\_  
 Temperatura (°C) \_\_\_\_\_ Humedad Relativa (%) \_\_\_\_\_  
 Velocidad del Viento (km/h) \_\_\_\_\_ Precipitaciones \_\_\_\_\_  
 Tipo de vegetación: \_\_\_\_\_ Altura: \_\_\_\_\_

Localidad	Método de Captura	Fecha	Sexo		Ind.		Descripción				Contenido estomacal	Obs.	
			M	F	J	A	Longitud Total hocico-punta de cola (cm)	Longitud Hocico-base de la cola (cm)	Longitud Total de la cola (cm)	Peso			Color

Si es hembra debe tener en cuenta si esta gestada (preñada), parida, si se observan los hijos (cantidad). El peso puede estimarse.  
 Observaciones: en esta columna se anota toda la información que estime pertinente el observador y que aporte información sobre la especie en estudio. Esta planilla recoge información válida para los monitoreos. Además si tiene como tomar los parámetros ambientales se pueden poner en observaciones. Precipitaciones, humedad relativa, temperatura. Datos de paisajes, hábitats.