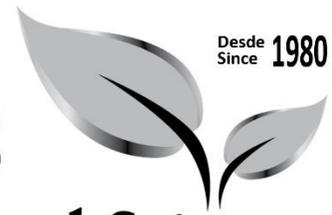




Revista de CIENCIAS AMBIENTALES Tropical Journal of Environmental Sciences



Riqueza y distribución de mamíferos medianos y grandes en San Lucas

Wealth and Distribution of Medium and Large Mammals in San Lucas

María Susana Hermes^a, Andrea Morales^b, Aida Bustamante^c y Mónica Castro^d

^a Las autoras, biólogas e ingenieras forestales, son estudiantes de la Maestría en Conservación y Manejo de Vida Silvestre de la Universidad Nacional, Costa Rica.

Director y Editor:

Dr. Eduardo Mora-Castellanos

Consejo Editorial:

Enrique Lahmann, UICN, Suiza

Enrique Leff, UNAM, México

Marielos Alfaro, Universidad Nacional, Costa Rica

Olman Segura, Universidad Nacional, Costa Rica

Rodrigo Zeledón, Universidad de Costa Rica

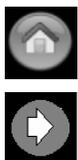
Gerardo Budowski, Universidad para la Paz, Costa Rica

Asistente:

Rebeca Bolaños-Cerdas



Los artículos publicados se distribuyen bajo una Creative Commons Reconocimiento al autor-No comercial-Compartir igual 4.0 Internacional (CC BY NC SA 4.0 Internacional) basada en una obra en <http://www.revistas.una.ac.cr/ambientales>, lo que implica la posibilidad de que los lectores puedan de forma gratuita descargar, almacenar, copiar y distribuir la versión final aprobada y publicada (*post print*) del artículo, siempre y cuando se realice sin fines comerciales y se mencione la fuente y autoría de la obra.



Riqueza y distribución de mamíferos medianos y grandes en San Lucas

por MARÍA SUSANA HERMES, ANDREA MORALES, AIDA BUSTAMANTE y MÓNICA CASTRO

Los mamíferos juegan un papel clave en el funcionamiento de los ecosistemas dado que participan en procesos ecológicos claves como la polinización, la dispersión de semillas y la regulación de poblaciones de flora y fauna, entre otros (Daily *et al.* 2003, Harvey *et al.* 2006), procesos éstos que contribuyen con la regeneración natural de los bosques secos tropicales, el incremento de la heterogeneidad espacial y la definición de la composición florística del hábitat, de los cuales dependen muchos organismos para subsistir (Medellín 1994). Por ello, el estudio de las poblaciones de mamíferos es considerado un elemento importante para la conservación de los bosques tropicales (Terborgh 1992, Medellín 1994, Daily *et al.* 2003).

En 2005, el Refugio Nacional de Vida Silvestre Isla San Lucas contaba con un listado preliminar de algunas especies de mamíferos existentes (Minae *et al.* 2005). Dadas la insuficiencia de tal listado y la importante contribución que ese taxón está destinado a aportar en los procesos de regeneración natural de la vegetación de la isla, se consideró necesario estudiar detalladamente las especies que conforman la comunidad de mamíferos medianos y grandes en la actualidad, para lo que se formularon los siguientes objetivos: (a) estimar la riqueza de mamíferos medianos y grandes en los principales tipos de cobertura vegetal existentes en el San Lucas, (b) evaluar la distribución espacial de las ocurrencias de mamíferos medianos y grandes detectadas en el área de estudio, (c) realizar una evaluación preliminar de las principales fuentes de alimento y agua dulce existentes para los mamíferos durante el período crítico de la época seca y (d) proponer medidas para la conservación y manejo de las poblaciones de los mamíferos en estudio. En efecto, la información recabada fue útil para proponer sitios prioritarios para la conservación de estos mamíferos en la isla, identificar factores que pueden estar limitando sus poblaciones durante la época seca y proponer estrategias viables de manejo, monitoreo y gestión que puedan ser implementadas para fortalecer los objetivos de conservación del área protegida y asegurar la sobrevivencia de las poblaciones de mamíferos que ésta alberga.

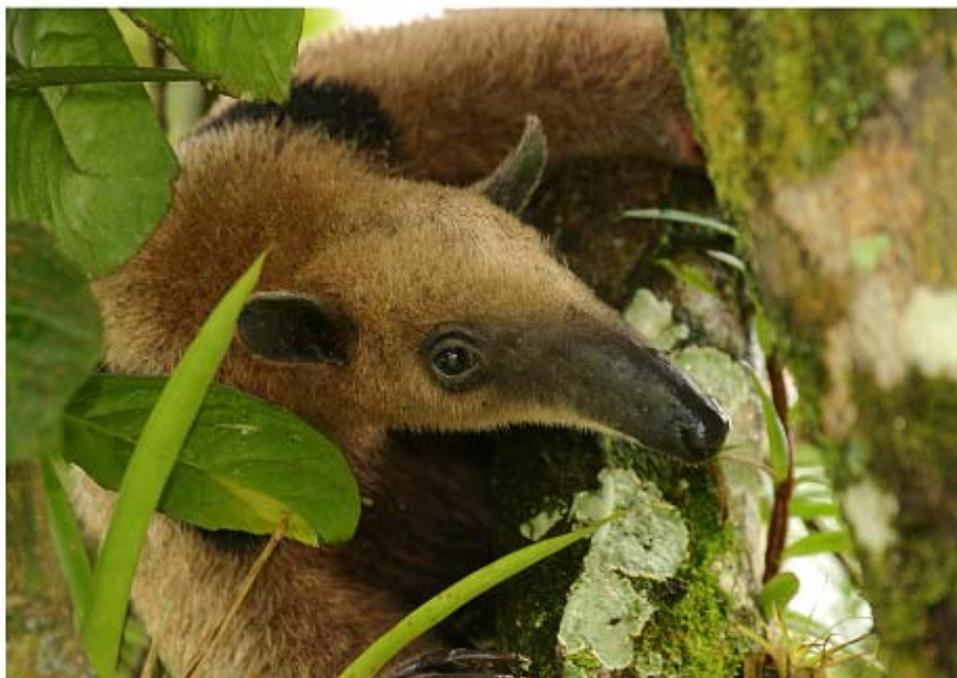
Entre el 19 y el 25 de abril se realizó recorridos diurnos sobre 27 transectos (longitud variable y 10 m de ancho) ubicados en diferentes sectores de la isla. Los tres criterios utilizados para definir la localización de los transectos fueron: (a) la ubicación de los senderos principales y/o veredas auxiliares, (b) áreas que incluyeran los principales tipos de cobertura vegetal existentes (bosque caducifolio en sucesión= BCS, bosque siempreverde= BSV, pasto arbolado= PA y manglar=M) y (c) abarcar el mayor área posible de la isla. Utilizando un sistema de posicionamiento global (*gps*) se georreferenciaron los sitios de ocurrencia detectados mediante observación directa de individuos y/o sus rastros (afiladeros de astas, cadáveres, comederos, echaderos, excretas, huellas, madrigueras activas, nidos, pasaderos, regurgitaderos). Se emplearon las guías-campo elaboradas por Reid (1997) y Aranda (2000) para identificar las especies y rastros detectados. Adicionalmente, se efectuaron recorridos nocturnos (20.00-23.00 h) en los transectos ubicados rumbo a Playa Coco, Bellavista, El Inglés, Tumbabote y Hacienda Vieja para realizar observaciones directas de individuos. Los ojos de agua presentes en la quebrada El Inglés y en el BSV de Tumbabote fueron visitados durante una noche para avistar especies que los utilizan como abrevaderos. Por último, se identificaron y georreferenciaron las principales fuentes de agua superficial y las especies vegetales que se encontraban en fructificación sobre los transectos.

Se utilizó estadística descriptiva para analizar los resultados obtenidos. El índice de Jaccard para datos cualitativos (Ij) (Magurran 1988) fue empleado para examinar la similitud de los tipos de cobertura vegetal en cuanto a la riqueza de especies. Se utilizó un sistema de información geográfico y el programa ArcView 3.3 (Environmental Systems Research Institute Inc. 2002) para evaluar la distribución espacial de las ocurrencias de mamíferos medianos y grandes en el área de estudio. Para ello se sobrepusieron las ocurrencias detectadas por especie a las capas de información de cobertura vegetal, quebradas, ojos de agua y especies vegetales en fructificación presentes en los transectos.

Las autoras, biólogas e ingenieras forestales, son estudiantes de la Maestría en Conservación y Manejo de Vida Silvestre de la Universidad Nacional.

Los resultados obtenidos se reseñan a continuación:

Riqueza y distribución espacial de las ocurrencias: Se recorrió un total de 42,8 km en los cuales se detectaron 239 ocurrencias,



pertenecientes a siete especies de mamíferos. El 94,14 por ciento de las ocurrencias fueron de venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*, n=133), armadillo (*Dasyops novemcinctus*, n=73) y ardilla (*Sciurus variegatoides atrirufus*, n=19). El resto (n=14) corresponde a tres especies silvestres (mapache: *Procyon lotor*, oso hormiguero: *Tamandua mexicana* y zorrillo manchado: *Spilogale putorius*) y una doméstica (perro: *Canis familiaris*) (cuadro 1). Adicionalmente, el día 26 se observó una hembra adulta de saino

Oso hormiguero

Gregory Basco (*Pecari tajacu*) en el borde

del BSV y BCS de Tumbabote (Wong 2006), que no fue incluida como dato para los análisis de ocurrencias detectadas sobre transectos. De igual manera, los avistamientos y rastros del mono congo (*Alouatta palliata*) se consideran en un apartado específico del presente documento.

La mayor riqueza de especies fue registrada en el BSV y M (n=5 y 4, respectivamente) (cuadro 1). El BCS y PA presentaron un 80 por ciento de similitud en cuanto a la riqueza de especies (Ij=0,8). El BSV compartió, al menos, 50 por ciento de las especies con el BCS, PA y M (Ij=0,66, 0,60 y 0,50, respectivamente). El M y PA presentaron solo una especie en común (Ij=0,17). La mayoría de ocurrencias se localizaron principalmente en el BCS (58,16 por ciento, n=139), seguido por el PA (23,01 por ciento, n=55) y BSV (15,9 por ciento, n=38). Las ocurrencias de venado fueron más frecuentes en los primeros dos tipos de cobertura vegetal (n=84 y 41, respectivamente); el armadillo y la ardilla se localizaron principalmente en el BCS y BSV (cuadro 1, figura 1). Los rastros de mapache fueron únicamente detectados en las zonas de manglar. En general, la mayoría de ocurrencias de mamíferos medianos y grandes se encontraron distribuidas en los sectores Hacienda Vieja, Cirialito y Limoncito, mientras que Administración presentó el valor más alto de riqueza (figura 1).

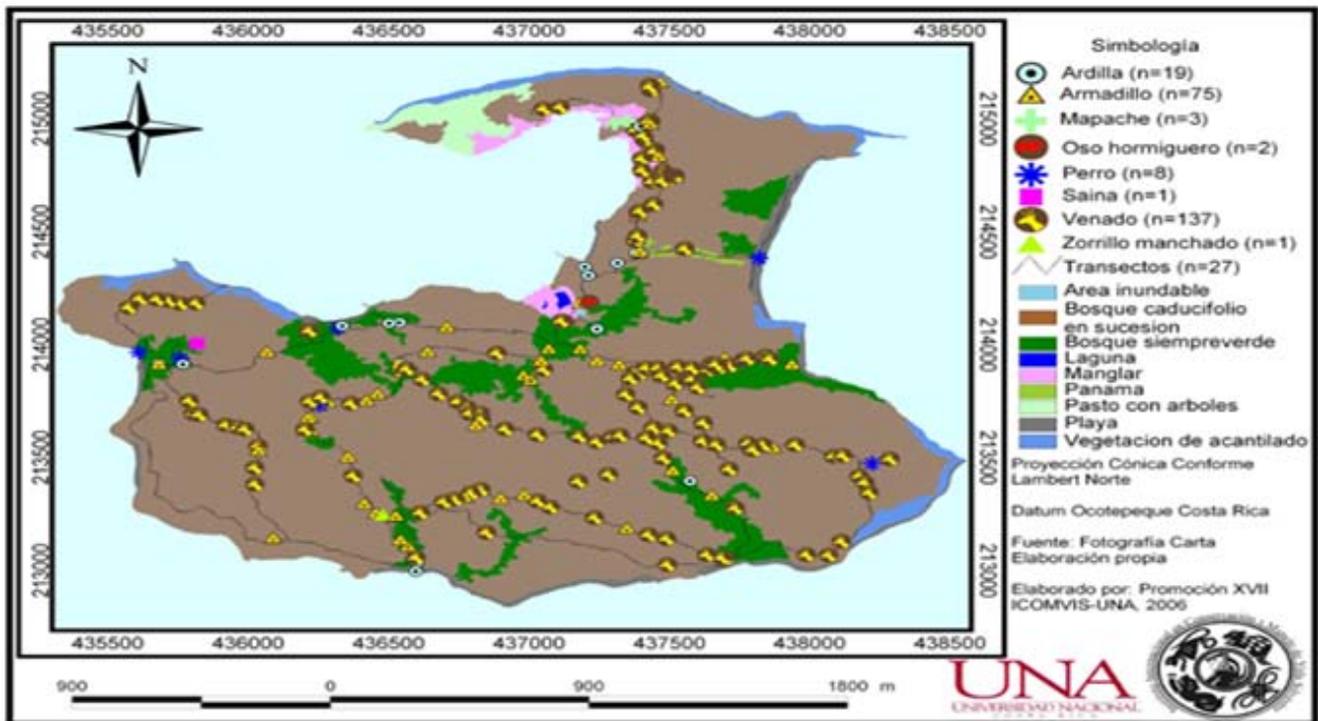
Cuadro 1. Ocurrencias de mamíferos medianos y grandes según cobertura vegetal, San Lucas, 2006.

Especie	Tipo de cobertura vegetal					Total
	BCS	BSV	PA	M	P	
Armadillo	44	17	12	0	0	73
Venado cola blanca	84	7	41	1	0	133
Mapache	0	0	0	3	0	3
Ardilla	7	10	2	0	0	19
Zorrillo manchado	0	1	0	0	0	1
Oso hormiguero	0	1	0	1	0	2
Perro doméstico	4	2	0	1	1	8
Total	139	38	55	6	1	239
%	58,16	15,9	23,01	2,51	0,42	

(BCS=bosque caducifolio en sucesión, BSV=bosque siempreverde, PA=pasto arbolado, M=manglar, P=Playa)

Disponibilidad de alimento y agua: Las observaciones preliminares mostraron que el mango (*Mangifera indica*) y el jocote (*Spondias purpurea*) constituyen las principales especies vegetales que proporcionan frutos carnosos como alimento a los mamíferos durante el período más crítico de la época seca. La mayor cantidad de estos árboles se concentra en los sectores Administración, Bellavista, Inglés, Tumbabote y Cirialito. Por otra parte, las fuentes de agua dulce superficial son escasas en la época seca; las quebradas Hacienda Vieja y el Inglés son las únicas que permanecen con pozas de agua. Adicionalmente, se notó que en los sectores de Administración y Tumbabote se localizan depósitos y/o pozos que también proveen agua dulce para los mamíferos.

Figura 1. Distribución de las ocurrencias de mamíferos medianos y grandes según cobertura vegetal en San Lucas. 2006.



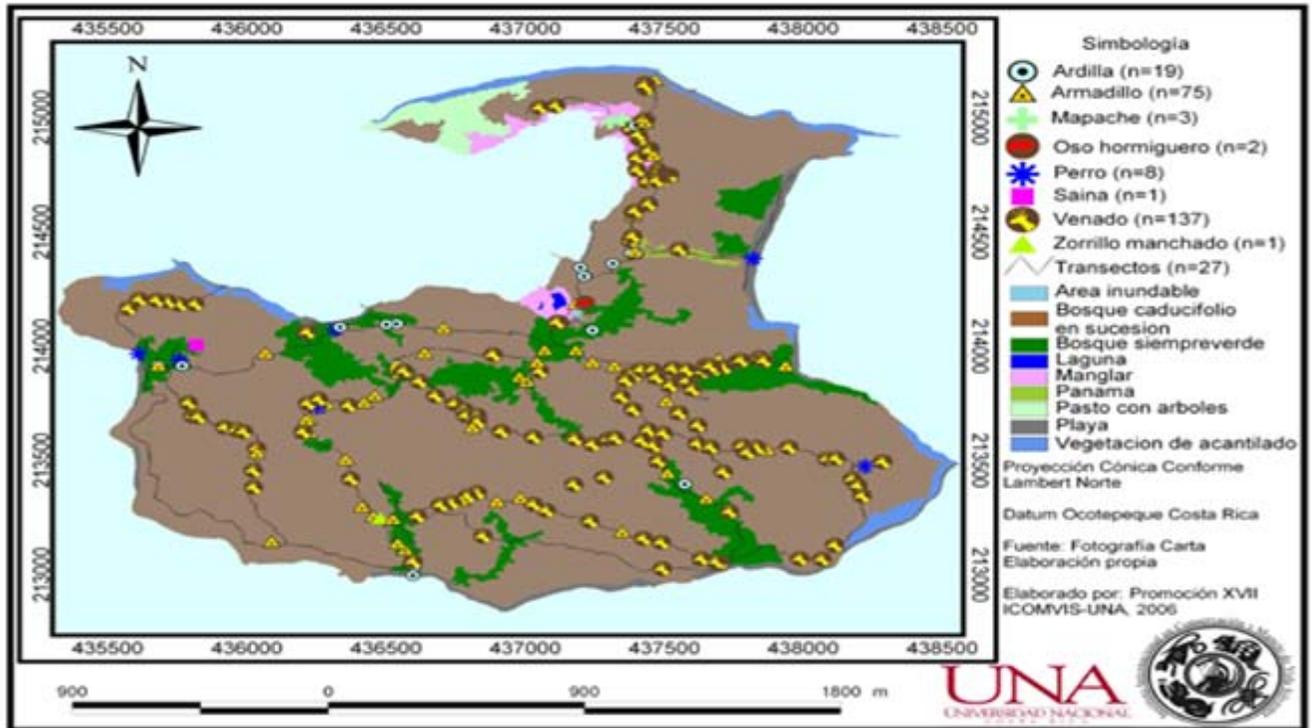
La isla San Lucas ha sufrido una transformación en su cobertura vegetal original que, probablemente, ha sido determinante en la supervivencia de las especies de mamíferos existentes. Actualmente, la comunidad de mamíferos medianos y grandes está constituida por nueve especies pertenecientes a tres gremios tróficos: herbívoros, omnívoros e insectívoros. Tres de estas especies (saino, oso hormiguero y zorrillo manchado) no habían sido previamente reportadas por el Ministerio del Ambiente. Por el contrario, no se encontraron rastros de guatuza (*Dasyprocta punctata*), pese a estar incluida en el listado preliminar de mamíferos en el *Plan Estratégico del Refugio* (Minae et al. 2005). El grupo de carnívoros se encuentra representado únicamente por perros y especies silvestres pertenecientes a otros taxones (ejemplos: reptiles y aves).

La composición y configuración espacial del paisaje tiene diferentes impactos sobre la riqueza, abundancia y procesos ecológicos de las comunidades de fauna que en él habitan (Meffe y Carroll 1997, Turner et al. 2001, Daily et al. 2003). Se ha observado que una mayor heterogeneidad en el paisaje (más condiciones o estados con diferentes elementos) favorece el mantenimiento de procesos ecológicos más complejos; a mayor heterogeneidad mayor posibilidad de una más grande riqueza de especies de fauna y de más probabilidades de sobrevivencia por haber más refugio, favoreciendo la dispersión de individuos entre parches de vegetación y extendiendo el uso de recursos a un área mayor para disminuir su sobreexplotación (Burel y Baudry 2001, Turner et al. 2001). Lo anterior coincide con lo encontrado en el presente estudio, ya que la mayor riqueza de especies fue registrada en el sector Administración, donde convergen cinco elementos importantes: un manglar, un parche de bosque siempreverde, especies frutales (mango, jocote, mamón, guácimo y plátano cuadrado), una laguna y un pozo de agua. Dicha heterogeneidad puede brindar varios recursos y servicios a las especies de mamíferos existentes, entre los cuales destacan: protección del sol, refugio ante cazadores y depredadores,

alimento diverso (frutos, hojas, insectos, aves) y fuente superficial de agua dulce (recurso limitante en época seca).

Adicionalmente, la ubicación y extensión de BSV aledeños a las quebradas existentes también tienen implicaciones importantes para la conservación de los mamíferos, ya que éstos constituyen potenciales sitios de alimentación y/o de paso de individuos hacia otras zonas del área protegida (Kellman *et al.* 1996, Schelhas y Greenberg 1996, Barrett y Peles 1999, Turner *et al.* 2001).

Figura 1. Distribución de las ocurrencias de mamíferos medianos y grandes según cobertura vegetal en San Lucas. 2006.



Concluimos con unas recomendaciones para la conservación y el manejo de las poblaciones estudiadas:

(a) Investigación: Los resultados del presente estudio deben ser considerados como información preliminar acerca de cómo se distribuyen las especies de mamíferos durante la época seca en la isla y qué factores las limitan. Por lo anterior, su uso para priorizar y emprender acciones de manejo en San Lucas debe ser complementado con la información recabada por estudios ecológicos adicionales durante la época lluviosa. Se recomienda realizar estudios que permitan estimar la densidad poblacional, caracterizar los hábitos alimentarios y uso de hábitat de especies con similares requerimientos tróficos, con el fin de evaluar la repartición de recursos entre ellos. Se sugiere formular un plan de monitoreo que permita evaluar tendencias de los parámetros poblacionales y aspectos ecológicos anteriormente descritos. Dicho plan será una herramienta que permitirá evaluar la gestión del Refugio y las acciones de manejo que sean implementadas (Margoluis y Salafsky 1998).

(b) Recursos limitantes: La comunidad de mamíferos medianos presentes en San Lucas juega un papel importante en el mantenimiento de sus procesos ecológicos, ya que como dispersores y depredadores han contribuido en la regeneración natural y regulación de las poblaciones de invertebrados existentes. Sin embargo, las poblaciones de mamíferos medianos y grandes existentes en la isla se encuentran limitadas por adversas condiciones climáticas y disponibilidad de suficientes fuentes de agua dulce superficial. Hacienda Vieja es la única quebrada que permanece con agua, pero ésta es limitada e insuficiente para cubrir los requerimientos de los individuos de la isla. Otras fuentes de agua almacenada son el tanque de captación de Tumbabote, el ojo de agua de El Inglés y el pozo del área de Administración, los cuales suministran agua al sector este y central de la isla. Por el contrario, el resto de ésta permanece sin agua a lo largo de la estación seca y probablemente los animales recurren a emplear el agua almacenada en frutos (jocotes, mangos, mamones y guácimos), tallos (plátano cuadrado) y cactáceas, para cubrir sus requerimientos. Entonces se recomienda habilitar abrevaderos

en los bosques siempreverdes y manglares, utilizando para ello los pozos y bebederos existentes en los sectores Administración, Bellavista, Cirialito, El Inglés, Tumbabote y Limoncito. Se debe priorizar los sectores donde los abrevaderos puedan recibir mantenimiento y vigilancia durante la época seca, pues dichas fuentes de agua superficial pueden funcionar como sitios en que los mamíferos bebieran agua, descansaran y socializaran (Cabrera 1998). Sin embargo, es importante considerar que la afluencia de mamíferos a los abrevaderos es predecible y de gran atractivo para los cazadores, por lo cual constituyen potenciales trampas de caza. Por ello, es necesario que este tipo de acciones sean implementadas en conjunto con un plan de control y vigilancia apropiado. Adicionalmente, es necesario sembrar más árboles de nance (*Byrsonima crassifolia*), ojoche (*Brosimum alicastrum*), guabas (*Inga* sp.), matapalo (*Ficus* sp.), mamón, guácimo, jocote, mango y matas de papaya (*Carica papaya*) y plátano cuadrado (*Musa* sp.) en los diversos sectores de la isla, con el objetivo de ampliar la disponibilidad y distribución de especies alimenticias que actualmente se encuentran concentradas en ciertas zonas.

(c) Control y vigilancia: La caza no regulada en la isla ha tenido un impacto negativo sobre algunos mamíferos medianos y grandes, reduciendo las poblaciones de especies -antes abundantes- como el venado cola blanca y el mapache, que han estado sometidas a una presión de caza no regulada por más de 15 años, desde que la isla dejó de ser cárcel. Por ello, es indispensable que el Ministerio del Ambiente desarrolle e implemente un plan de vigilancia y protección a largo plazo que considere sitios prioritarios para la conservación de mamíferos (por ejemplo: Cirialito, Bellavista, Limoncito, Hacienda Vieja, Administración) y zonas más afectadas por la presión de cacería. En estos sitios pueden localizarse estaciones y realizarse recorridos de vigilancia permanentes que ayuden a regular el ingreso de visitantes a la isla.

(d) Perros: El abandono de perros en las playas de la isla constituye un problema importante que pone en riesgo a la fauna silvestre del lugar, pues éstos son individuos con amplia movilidad y altas tasas de reproducción que pueden ejercer presión sobre las presas y transmitir parásitos y enfermedades (rabia, sarna, moquillo, bronquitis, leptospirosis, hepatitis y conjuntivitis, entre otras) a la fauna silvestre de la isla. Considerando estas amenazas, es necesario que el Ministerio del Ambiente realice una evaluación que permita estimar la cantidad de perros abandonados existentes en San Lucas e implementar un programa de control y erradicación antes que el problema se haga inmanejable.



Ardilla

Gregory Basco

Referencias bibliográficas

- Aranda, M. 2000. *Huellas y otros Rastros de los Mamíferos Grandes y Medianos de México*. Instituto de Ecología. México.
- Barrett, G. y J. Peles. "Small mammal ecology: a landscape perspectiva", en Barrett, G. y J. Peles. 1999. *Landscape ecology of small mammals*. Springer-Verlag. New York.
- Burel, F. y J. Baudry. 2001. *Ecología del paisaje: conceptos, métodos y aplicaciones*. Ediciones Mundi-Prensa. España.
- Cabrera, J. 1998. *Uso de ojos de agua por grandes y medianos mamíferos en el sector Santa Rosa, Área de Conservación Guanacaste*. Tesis de Maestría en Conservación y Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional. Costa Rica.
- Daily, G., G. et al. "Countryside biogeography of neotropical mammals: conservation opportunities in agricultural landscapes of Costa Rica", en *Conservation Biology* 17(6), 2003.
- Harvey, C., J. González y E. Somarriba. "Dung beetle and terrestrial mammal diversity in forests, indigenous agroforestry systems and plantain monocultures in Talamanca, Costa Rica", en *Biodiversity and Conservation* 15, 2006.
- Kellman, M., R. Tackaberry y J. Meave. "The consequences of prolonged fragmentation: lessons from tropical gallery forests", en Schelhas, J. y R. Greenberg. (eds.). 1996. *Forests patches in tropical landscapes*. Island Press. EU.
- Magurrán, A. 1988. *Ecological diversity and its measurement*. Princeton University Press. EU.
- Margolius, R. y N. Salařsky. 1998. *Medidas de éxito: el diseño, manejo y monitoreo de proyectos en conservación y desarrollo*. Island Press. Washington, D. C.
- Medellín, R. "Mammal diversity and conservation in the Selva Lacandona, Chiapas, México", en *Conservation Biology* 8, 1994.
- Meffe, G. y R. Carrol. 1997. *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates. EU.
- Minac, Marviva e Inbio. 2005. *Plan estratégico para el manejo del Refugio Nacional de Vida Silvestre Isla San Lucas. Documento técnico*. San José.
- Reid, F. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast México*. Oxford University Press. New York.
- Schelhas, J. y R. Greenberg. "The value of forest patches", en Schelhas, J. y R. Greenberg (eds.). 2001. *Forests patches in tropical landscapes*. Island Press. EU.
- Terborgh, J. "Maintenance of diversity in tropical forest", en *Biotropica* 24, 1992.
- Turner, M., R. Gardner y R. O'Neill. 2001. *Landscape ecology in theory and practice: pattern y process*. Springer Science Business Media, Inc. EU.

Entrevistas

Wong, G. (docente en Maestría en Conservación y Manejo de Vida Silvestre de Universidad Nacional). 2006.

