



Revista de CIENCIAS AMBIENTALES

Tropical Journal of Environmental Sciences



Fauna en Refugio de Vida Silvestre La Marta: estudio realizado por voluntarios

Fauna in La Marta Wildlife Refuge: Study by Volunteers

Liliana M. Grandas^a

^a La autora, bióloga, especialista en conservación y manejo de vida silvestre, labora actualmente para la Fundación Trichechus como asesora científica y para International Student Volunteers como líder de proyectos, 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





Fauna en Refugio de Vida Silvestre La Marta: estudio realizado por voluntarios

por LILIANA M. GRANDAS

RESUMEN

Entre julio de 2005 y diciembre de 2006 se realizó un inventario de biodiversidad en el Refugio de Vida Silvestre La Marta -provincia de Cartago- apoyado por voluntarios reclutados por la organización norteamericana International Student Volunteers y por personal de las comunidades aledañas. Con la dirección de un especialista en conservación de fauna silvestre se determinó las especies de aves, anfibios y mamíferos presentes en el bosque secundario del Refugio, junto con su abundancia relativa y otros parámetros poblacionales cuando fue posible. Utilizando una variedad de técnicas se detectó 225 especies de animales. Se elaboró un informe técnico con recomendaciones para el manejo de la fauna y su aprovechamiento turístico, así como un catálogo de especies con fines educativos para las escuelas locales. Se resalta la participación de voluntarios extranjeros y habitantes locales en proyectos de conservación de la vida silvestre.

Between July 2005 and December 2006 a biodiversity inventory was performed in La Marta Wildlife Reserve - located in the Cartago Province-, supported by volunteers recruited by the north American organization International Student Volunteers and by inhabitants of the surrounding communities. With the leadership of a wildlife conservation expert, information of the species of birds, amphibians and mammals of the second forest growth was collected, together with their relative abundance and other population parameters when possible. Using a variety of techniques a total of 225 species were detected. As products of the project there are a technical report with recommendations for the animal management and its use by tourists, along with a species catalogue for local education purposes. The participation of foreign volunteers and local inhabitants in wildlife conservation projects is highlighted.

En los últimos años ha aumentado el reconocimiento general de que la Tierra está enfrentando una pérdida de diversidad biológica de proporciones críticas. La creciente presión causada por el crecimiento de la población humana ha dado como resultado la degradación de los hábitat naturales, lo cual ha puesto a muchas especies en riesgo de desaparecer, e inclusive ha llevado a algunas al borde de la extinción. Esta situación ha generado la necesidad imperante de investigar los recursos biológicos aún existentes, especialmente dentro de las áreas protegidas, como un primer paso para establecer adecuadas medidas de manejo de ellos. Tales medidas son esenciales para crear diversas estrategias de conservación con el fin de preservar los recursos para las futuras generaciones.

Uno de los mayores problemas que se enfrentan al querer conservar la diversidad biológica de un área protegida es la falta de datos básicos con los cuales medir cambios poblacionales a través del tiempo (Heyer *et al* 1994). En muchas áreas protegidas aún no se conoce con suficiente detalle qué especies de plantas y animales están presentes ni cuál es el estado actual de sus poblaciones. Sin este conocimiento no es posible establecer medidas para su manejo y conservación que estén adaptadas a la realidad local y regional, por lo que su preservación a largo plazo se pone en entredicho.

La mayoría de las áreas protegidas no cuentan con un programa de inventario y monitoreo de sus especies, debido principalmente al elevado costo de estos estudios. En muchos casos la única información confiable que poseen es la obtenida en investigaciones aisladas que, desafortunadamente, no responden a sus necesidades de conocimiento sino a intereses externos de determinadas universidades o de investigadores asociados a éstas. En este artículo hablaré sobre una manera económica y eficiente de tomar datos de biodiversidad acordes con los intereses y objetivos de un área protegida, involucrando voluntarios extranjeros y habitantes de las comunidades circundantes, dirigidos por un experto en vida silvestre.

La autora, bióloga, especialista en conservación y manejo de vida silvestre, labora actualmente para la Fundación Trichechus como asesora científica y para International Student Volunteers como líder de proyectos (liliana_grandas@yahoo.com).

Área de estudio

Ubicación

El Refugio de Vida Silvestre La Marta está localizado en la parte noroeste de la cordillera de Talamanca, en la vertiente caribeña de Costa Rica (figura 1), entre las coordenadas 83.59 longitud Oeste y 9.78 latitud Norte, en el cantón de Jiménez, provincia de Cartago. Colinda con el Parque Nacional Tapantí – Macizo de la Muerte, y cuenta con 1.518 ha de extensión, de las cuales el 60 por ciento corresponde a bosque primario y el 40 por ciento a bosque secundario con 15 a 80 años de regeneración. Se encuentra ubicado en la zona de vida de bosque húmedo premontano y es atravesado por dos ríos principales (río Gato y río La Marta). En sus alrededores se encuentran comunidades, dedicadas a la ganadería extensiva y al cultivo del café y la caña de azúcar, entre las que destacan Pejivalle, Humo, Taus, Gato y Esperanza. En cuanto al clima, la precipitación es mayor a 5.000 mm anuales y la humedad relativa es de más del 90 por ciento. Aunque llueve todo el año, en general la cantidad de lluvia es mayor entre los meses de junio y noviembre.

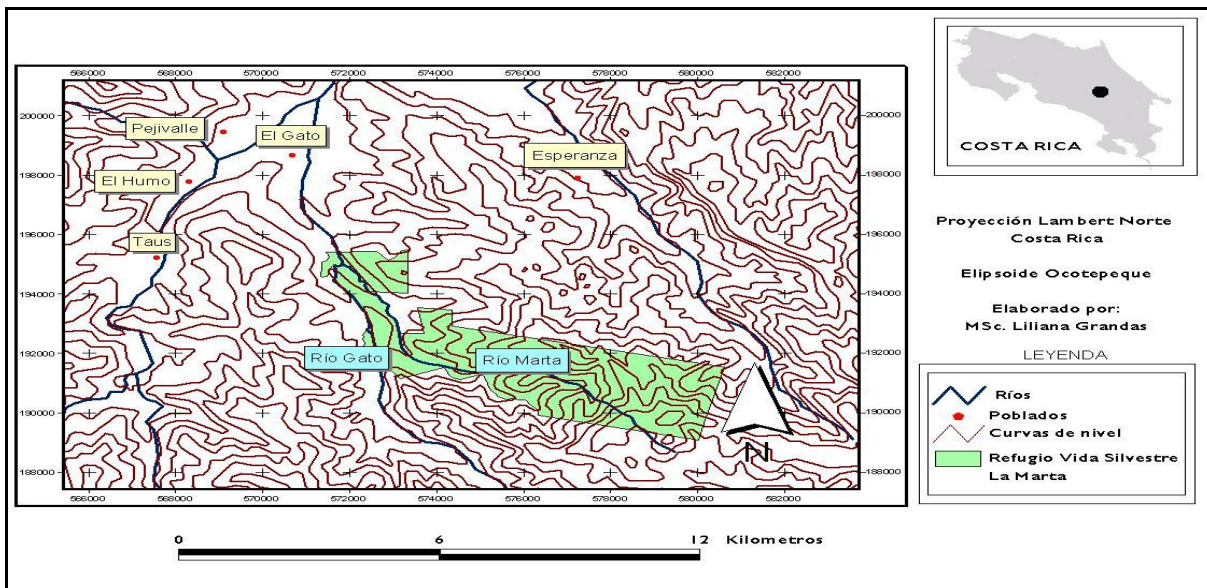


Figura 1. Localización del Refugio de Vida Silvestre La Marta

Historia

Parte de lo que actualmente corresponde al Refugio La Marta fue una zona agrícola que inició actividades productivas a finales del siglo XIX, la cual comerciaba principalmente café y azúcar mediante el uso de un ramal de la línea del ferrocarril que conectaba la comunidad de Pejivalle con la ciudad de Turrialba. En 1928, se abandonó la producción debido al clima de la zona y al tipo de suelo sin vocación agrícola, por lo que el bosque, anteriormente talado, se regeneró exitosamente.

Posteriormente, en la década de los ochenta el área fue invadida por precaristas, quienes cortaron un 15 por ciento del bosque regenerado. Con el pasar del tiempo el área fue expropiada y comprada por norteamericanos, quienes decidieron donarla en 1990 a la Universidad Latinoamericana de Ciencia y Tecnología, institución privada, con la colaboración de la organización no gubernamental Conservación Internacional y el Ministerio de Ambiente y Energía. En 1990 fue decretada Refugio Privado de Vida Silvestre y en este momento es administrada por la Universidad Metropolitana Castro Carazo. Actualmente laboran de manera permanente en el Refugio cuatro guardaparques provenientes de las comunidades vecinas.

Infraestructura actual

A partir de su declaración como Refugio, en La Marta se inició la elaboración de un plan de manejo para la administración de sus recursos naturales. Se decidió adecuar el área para la visitación pública, ya que ha sido considerada por los pobladores locales como un lugar especial para la recreación. Actualmente, cuenta con tres senderos principales para uso turístico que corren encima de antiguas líneas del ferrocarril y atraviesan todo el bosque secundario terminando donde inicia el eco-tono del bosque primario.

El Refugio también cuenta hoy en día con varias áreas adecuadas para camping, un mirador, una cabina para turistas y una casa grande o estación principal. Todas estas áreas se encuentran rodeadas de bosque secundario y

son visitadas permanentemente por una amplia variedad de animales. Igualmente, puede verse en La Marta las ruinas de un importante centro de producción agropecuaria, que data de principios del siglo XX, el cual estaba compuesto por un beneficio de café, una lechería, un aserradero, un trapiche y el acueducto que alimentaba todo el centro. Actualmente, estas ruinas sirven de hábitat a diversos animales como reptiles, murciélagos y anfibios.

Métodos

Instituciones involucradas

Como una manera económica y efectiva de lograr metas a corto plazo relacionadas con el cumplimiento de los objetivos de su plan de manejo, la administración del Refugio La Marta decidió en 2004 iniciar un vínculo con la organización Voluntariado Estudiantil Internacional (ISV por sus siglas en inglés), que moviliza estudiantes universitarios, de países como Estados Unidos, Canadá, Inglaterra, Australia y Nueva Zelanda, a las zonas rurales de diversos países tropicales donde existen organizaciones locales o individuos desarrollando iniciativas de conservación de la naturaleza o proyectos comunitarios que necesiten apoyo logístico y económico. Las organizaciones anfitrionas se benefician con la mano de obra voluntaria, al tiempo que reciben una subvención por parte de ISV como incentivo para continuar el proyecto en cuestión. Por su parte, los voluntarios aprenden y se divierten mientras conocen de cerca la cultura y las costumbres locales, que serían muy difíciles de apreciar en toda su magnitud en un viaje tradicional de turismo al país apoyado.

Durante 2004, el Refugio recibió voluntarios de ISV para construir y/o arreglar su infraestructura (senderos turísticos, puentes y casetas de vigilancia, entre otros). Debido al éxito obtenido, en 2005 ambas organizaciones decidieron ir un paso más adelante e iniciar un inventario de biodiversidad del área. ISV contrató a una bióloga egresada de la maestría en manejo y conservación de vida silvestre de la Universidad Nacional para planificar y dirigir el inventario, en el cual los voluntarios asignados se encargarían principalmente de apoyar la toma de datos de biodiversidad en el campo. ISV proveyó la mayor parte del equipo utilizado en las diferentes técnicas de muestreo de animales, así como los libros para identificarlos.

Adicionalmente, el proyecto contó con el apoyo de la Asociación Grupo Ecológico de Pejivalle, un grupo local dedicado a capacitar a la comunidad en temas de educación ambiental y uso sostenible de la naturaleza. Esta asociación también prestó equipo y uno de sus miembros fue contratado por ISV como asistente de campo para el proyecto.

De igual manera, el Instituto Internacional para la Conservación y el Manejo de Vida Silvestre, adscrito a la Universidad Nacional, prestó equipo para capturar mamíferos terrestres y facilitó la compra de redes de niebla, y el Instituto Costarricense de Electricidad aportó los datos climatológicos utilizados en algunos análisis de datos. Asimismo, diversos especialistas colaboraron en la identificación de especies que no se logró identificar en el campo a través del chequeo de fotografías.

Planificación del proyecto

Tanto los grupos taxonómicos a inventariar como las técnicas más adecuadas de muestreo se seleccionaron cuidadosamente antes de iniciar el proyecto. Los objetivos del proyecto fueron: (1) identificar las diferentes especies de aves, mamíferos y anfibios presentes en el bosque secundario del Refugio usando una variedad de técnicas; (2) coleccionar datos relacionados con abundancia relativa, parámetros demográficos y estado de salud de las poblaciones de aves, mamíferos y anfibios del Refugio cuando fuera posible, y (3) elaborar un catálogo de vida silvestre para las comunidades locales.

Las aves son un grupo de animales muy importante en la zona dada la gran cantidad de especies presentes, y son el atractivo turístico más fuerte del Refugio. Por su parte, los mamíferos (tanto terrestres como voladores) cumplen funciones clave en el ecosistema y están altamente amenazados a nivel mundial, por lo que se consideró importante conocer las especies presentes como una manera indirecta de determinar el éxito de la conservación del bosque del Refugio. La misma razón motivó a estudiar a los anfibios, quienes son buenos indicadores de calidad del hábitat.

Por su parte, las técnicas utilizadas se seleccionaron con base en su disponibilidad y factibilidad económica. Por razones logísticas se decidió tomar datos solamente en el bosque secundario del Refugio. Para las aves se utilizó la técnica de captura en redes de niebla (para aves de vuelo bajo) y la observación en puntos fijos con la ayuda de binoculares (estos últimos traídos por los estudiantes). Para los mamíferos terrestres se realizó caminatas diurnas y nocturnas en los senderos preestablecidos, capturas con trampas metálicas, trampas de huellas y una confirmación de especies observadas por los guardaparques con mayor antigüedad en el Refugio. Para los murciélagos se utilizó la técnica de redes de niebla, y para los anfibios se usó la técnica de búsqueda intensiva en charcas permanentes, temporales y senderos. Ningún animal fue coleccionado, y aquéllos cuya

identificación no fue posible fueron fotografiados con cámaras digitales para ser identificados posteriormente por diferentes expertos.

Toma de datos

El inventario inició en julio de 2005 y culminó en diciembre de 2006. Debido a la naturaleza universitaria de los voluntarios, su apoyo a los diferentes proyectos solo puede darse durante la época de vacaciones, es decir entre julio y septiembre y entre noviembre y enero. Para el inventario se recibió 84 estudiantes repartidos en 10 grupos; cada grupo permaneció 13 días en el Refugio. Las fechas de colecta de datos fueron: de 3 de julio a 24 de agosto 2005, de 25 de noviembre a 6 de diciembre 2005, de 6 a 30 de enero de 2006, de 18 a 28 de junio de 2006 y de 25 de noviembre a 19 de diciembre de 2006.

El 40 por ciento de los voluntarios que colaboró fueron estudiantes de carreras relacionadas con la biología o las ciencias ambientales, por lo cual estaban familiarizados con las técnicas utilizadas y con el método científico. Sin embargo, dado que la mayoría presentaba solamente conocimientos básicos en ciencia, la metodología de trabajo se ajustó al grado de experiencia y a la cantidad de voluntarios presentes en cada grupo, con el fin de tomar datos de calidad sin comprometer ni la vida de los animales, ni la motivación de los estudiantes. Se buscó tomar datos de cada grupo taxonómico al menos dos veces por cada grupo de voluntarios. Todos los voluntarios recibieron capacitación específica sobre cada grupo taxonómico a inventariar previo al trabajo de campo. Asimismo, durante y posteriormente al trabajo de campo se realizó una revisión exhaustiva de los datos tomados por los voluntarios con el fin de controlar su calidad, descartando los considerados dudosos o incompletos. Todos los datos se colectaron en formatos especialmente creados para tal fin.



Queztlal

Paulo Valerio

Aves

Captura en redes

Para la colocación de las redes de niebla se utilizó dos senderos de uso público y uno que lleva a una finca en abandono colindante con el Refugio. También se colocó redes alrededor de las ruinas del centro de producción y cerca de la estación principal. El criterio para seleccionar los puntos de red fue que el terreno fuera plano y que hubiera buena cobertura boscosa, favoreciendo sitios con diferentes niveles de vegetación. Se ubicó en total 23 puntos de red, usando entre 4 y 6 puntos por día de muestreo, buscando no repetir puntos de red con un mismo grupo de voluntarios.

Se utilizó redes japonesas de 2,8 m de altura x 12 m de longitud x 36 mm de malla. La captura de aves se realizó entre las 5.30 y las 11.00, haciendo rondas cada 20 minutos para chequearlas. Las redes se cerraron más

temprano cuando las condiciones climáticas fueron desfavorables. Todas las aves liberadas fueron colocadas individualmente dentro de bolsas de tela para ser procesadas.

Cada ave fue pesada dentro de su bolsa con balanzas marca Pesola© de 30g, 100g o 300g. Se determinó la especie usando la guía de Stiles & Skutch (1989) y su actualización (AOOCR 2003). Siguiendo categorías preestablecidas (Ralph *et al* 1996), se recabaron datos de edad (mediante análisis de la osificación del cráneo y del plumaje), sexo (mediante análisis del plumaje y presencia de protuberancia cloacal), condición reproductiva (mediante presencia de parche de incubación), desgaste de las plumas y longitud del ala, medida con la ayuda de un vernier. A cada especie se le hizo un registro fotográfico con una cámara digital, previo a su liberación.

Observación en puntos fijos

Las especies de aves que por sus hábitos de vuelo no caen en las redes fueron registradas mediante la observación con binoculares en puntos fijos, en zonas abiertas del Refugio con presencia de árboles altos y plantas en floración o fructificación. Esta observación se realizó principalmente alrededor de la estación principal, puesto que ésta se encuentra rodeada por una amplia variedad de plantas y constituye un área de paso para bandadas de aves que se movilizan desde la montaña hacia el cañón del río Gato. La observación también se realizó alrededor del mirador y de la cabina para turistas.

Cada grupo de voluntarios fue dividido en subgrupos y a cada uno de éstos se le asignó una zona específica del área de estudio. Debido a la poca experiencia de los voluntarios en identificar aves con rapidez, la observación se prolongó entre una y dos horas, iniciándose a las 5.30, con el fin de que confirmaran cada registro, dada la alta probabilidad de que un ave regresase nuevamente a alimentarse o percharse en alguna planta de la zona.

Para la identificación de las especies se utilizó la guía de aves de Stiles & Skutch (1989). En cada observación se registró la hora, la especie y el número de individuos observados. Finalmente, para completar la lista del inventario, se incluyó especies de aves observadas *ad libitum*, es decir durante la toma de datos de otros grupos taxonómicos.

Mamíferos terrestres

Caminatas diurnas y nocturnas

Se realizó caminatas por senderos tanto de día como de noche, utilizando todos los senderos disponibles del Refugio, tanto los de uso público como los que llevan a fincas colindantes con aquél (siete senderos en total). Los senderos fueron recorridos en diversas combinaciones, a una velocidad de 0,5 km por hora y en absoluto silencio, con el fin de aumentar la probabilidad de encontrar animales. Las caminatas diurnas se realizaron entre las 6.30 y las 11.00, y las nocturnas entre las 19.00 y las 21.30.

La detección de animales se realizó con ayuda de binoculares, y en la noche se usó linternas con capacidad para producir un rayo delgado y potente que permitiese su correcta identificación. La búsqueda nocturna se centró en los árboles del dosel, tratando de localizar los animales a través del reflejo de sus ojos. La identificación de especies se realizó con ayuda de las guías de campo de Reid (1997) y Wainwright (2002). Para completar la lista del inventario, se registraron también observaciones de mamíferos realizadas *ad libitum* en senderos durante la toma de datos de otros grupos taxonómicos.

Trampas de metal

Se utilizó 60 trampas metálicas de diferentes tamaños para capturar mamíferos, únicamente en los meses de julio y agosto de 2005. Las trampas pequeñas (Sherman© de 7,5 x 9 x 32,5 cm) y medianas (Havahart© de 12,5 x 12,5 x 45 cm) fueron cebadas con una mezcla de avena en hojuelas, punta de arroz y esencia de vainilla, y se ubicaron a lo largo de los senderos de uso público, separadas entre sí unos 20 o 25 m y amarradas al árbol o arbusto más próximo, en cualquier lugar donde pudiese esconderse un roedor o un marsupial, y camufladas con hojas muertas. Por su parte, las trampas de mayor tamaño (Havahart© de 80 x 30 x 25 cm) fueron cebadas con banano maduro o sardina de lata y fueron ubicadas en sitios que pudiesen ser visitados por animales como guatuzas, mapaches o pizotes.

Todas las trampas fueron colocadas durante la tarde y se dejaron en el campo dos días seguidos. Cada día fueron revisadas en busca de animales y se reemplazó el cebo en casos donde éste hubiese sido lavado por la lluvia o comido por las hormigas. Cada animal pequeño (ratón, marsupial) capturado se colocó individualmente dentro de una bolsa de tela para ser procesado, con ayuda de guantes de cuero. Su peso fue tomado dentro de la bolsa con balanzas Pesola© de 30g y 100g. A los animales medianos capturados no se les manipuló debido al riesgo de mordeduras.

La identificación se realizó con la guía de campo de F. Reid (1997). Cuando correspondió, la longitud de cola, de patas traseras y de orejas fue tomada con un vernier, con el fin de identificar la especie. A cada una se le hizo un registro fotográfico con una cámara digital, previo a su liberación.

Trampas de huellas

Las trampas de huellas complementan las técnicas anteriores en cuanto atraen animales de tamaño mediano que no son observados y que tampoco caen en las trampas metálicas. Se realizó 20 trampas de huellas en los senderos de uso público y alrededor de las ruinas. Cada trampa consistió en la limpieza de un área del bosque de entre 2 y 2,5 m², a la cual se le quitó todas las hierbas, raíces y hojarasca. Posteriormente, con el suelo húmedo y emparejado, se colocó un cebo en el centro de cada una, como sardina, atún para gato, bananos o esencia de vainilla. Finalmente, se imprimió una mano humana en la esquina superior derecha de cada trampa.

Las trampas fueron realizadas durante la tarde y se revisaron durante dos días seguidos. Si la huella humana aún estaba presente, la trampa había estado activa durante la noche anterior; si no era posible observarla, no había forma de saber si la trampa había sido visitada por algún animal (las huellas de posibles animales se podrían haber borrado al igual que la humana). Se reemplazó el cebo en casos donde éste hubiese sido lavado por la lluvia o comido por las hormigas. La identificación de huellas se realizó con la guía de Aranda (2000).



Mono cara blanca

Gregory Basco

Murciélagos

La captura de murciélagos se realizó durante la noche. Para capturarlos se utilizó redes de niebla iguales a las redes usadas para capturar aves y se usó los mismos criterios para ubicarlas en el campo. Se ubicó en total 15 puntos de red, usando cuatro puntos por día de muestreo, buscando no repetir puntos de red con un mismo grupo de voluntarios.

La captura se realizó entre las 18.00 y las 22.00 horas, haciendo rondas cada 20 minutos para chequear las redes y cerrándolas cuando hubo lluvia. Cada murciélago fue liberado y colocado individualmente en bolsas de tela para ser procesado, con ayuda de guantes de cuero.

Cada murciélago fue pesado dentro de su bolsa con balanzas marca Pesola© de 30g y 100g. Se determinó la especie usando las guías de LaVal y Rodríguez (2002) y Reid (1997), así como la edad, el sexo y la condición reproductiva. Cuando correspondió, la longitud del antebrazo fue tomada con un vernier, con el fin de identificar la especie. A cada especie también se le hizo un registro fotográfico antes de liberarla.

Anfibios

Se buscó anfibios tanto en zonas inundadas temporalmente por la lluvia o el desbordamiento del río Gato como en sitios de acumulación permanente de agua, como las ruinas del centro de producción. Igualmente, se realizó búsquedas exhaustivas en las plantas circundantes a estas zonas con agua, las cuales les sirven de percha, sobre todo en la época de reproducción, y se voltearon piedras y troncos podridos cercanos.

Las salidas se realizaron durante la noche, entre las 18.00 y las 22.00. La búsqueda se realizó con ayuda de linternas y ganchos de campo. Todos los elementos del micro-hábitat que se removieron fueron retornados a su posición original con el fin de minimizar la perturbación del hábitat. Los anfibios presentes en el agua fueron capturados con ayuda de una red para la captura de mariposas.

Para agarrar los anfibios se utilizó guantes de látex, con el fin de evitar reacciones alérgicas a las toxinas presentes en la piel de éstos. Los anfibios encontrados se introdujeron en bolsas Ziploc© debidamente rotuladas y agujereadas para permitir la respiración de los animales. Junto con el animal se colocó un poco de sustrato (hojarasca, palitos) dentro de la bolsa, así como unos cuantos mL de agua para mantener la humedad de su piel hasta el momento de ser identificado. La identificación se realizó utilizando las guías de Leenders (2001) y Savage (2002). A cada especie se le hizo un registro fotográfico con una cámara digital. Luego de ser identificados, se liberaron los anfibios en el mismo lugar donde fueron colectados.

Resultados

Se tomó datos en 100 días de trabajo, realizándose 41 salidas a campo para muestrear aves, 58 para muestrear mamíferos terrestres, 11 para muestrear murciélagos y 21 para muestrear anfibios. El clima fue muy favorable, pues solamente se perdió cinco sesiones de muestreo por contingencias climáticas.

Aves

Riqueza de especies

Se registró, en total, 158 especies de aves pertenecientes a 40 familias y un género *incertae sedis*. De éstas, setenta y dos (72) especies fueron detectadas con la técnica de redes. Se totalizó 305 capturas de aves en 403 horas-red (1 red abierta 1 hora = 1 hora-red). Las especies capturadas pertenecieron a 17 familias, siendo las más comunes las familias Trochilidae (colibríes), Thraupidae (tangaras) y Tyrannidae (mosqueros) con 14, 13 y 8 especies cada una respectivamente. La mayor parte de las especies capturadas fueron frugívoros-insectívoros (27), insectívoros exclusivos (19) o nectarívoros (11).

Por su parte, la técnica de observación en puntos fijos permitió realizar 329 registros, contabilizando 567 individuos pertenecientes a 92 especies. Las especies observadas pertenecieron a 29 familias (excluyendo un género *incertae sedis*), siendo las más comunes las familias Thraupidae, Trochilidae y Parulidae (reinitas) con 15, 14 y 8 especies cada una respectivamente. La mayor parte de las especies observadas fueron también frugívoros-insectívoros (38), insectívoros exclusivos (22) o nectarívoros (12), pero se detectó otros gremios como los carroñeros (2) y los omnívoros (2). Al comparar la técnica de observación en puntos fijos con la técnica de captura en redes, 16 familias fueron exclusivas de los puntos fijos.

Treinta y dos especies (32) fueron detectadas con ambas técnicas. Veintisiete especies más (27) fueron observadas *ad libitum*; una de éstas (*Cinclus mexicanus*) es considerada indicador de aguas de buena calidad (Feck y Hall 2001). Una especie más (el quetzal, *Pharomachrus moccino*) fue añadida a la lista por haber sido identificada por los guardas en el bosque primario.

Es importante destacar que 106 de las 158 especies de aves registradas en este inventario (por redes o por observación) estuvieron presentes en los hábitat que rodean la estación principal. Igualmente, uno de los senderos, el Helecho Azul, parece albergar algunas especies (al menos 11) que no se observaron o capturaron en otros lugares del Refugio, en especial especies de hábitos rastreros que se alimentan en arbustos bajos.

Abundancia

De las 158 especies registradas, 18 son migratorias latitudinales, ya sea toda su población o parte de ella, y 34 especies presentan algún tipo de movimiento a lo largo del gradiente altitudinal del bosque durante cierta época del año. Asimismo, la mayoría de las especies registradas son comunes; sin embargo, seis son endémicas de la región comprendida entre Nicaragua y Panamá, y cinco más son consideradas de poco comunes a raras. Trece de las 158 especies registradas se encuentran bajo la categoría de amenaza (Stiles & Skutch 1989, Blake & Loiselle 2000).

La especie más capturada en las redes fue el ermitaño verde *-Phaetornis guy-*, con 33 registros, seguida de la tangara coronidorada *-Tachyphonus delatrii-* (31), la tangara aceitunada *-Chlorothraupis carmioli-* (27) y el saltarín cuelliblanco *-Manacus candei-* (15). La mayor cantidad de capturas se dio entre las 7.00 y las 9.00 horas, y el 70 por ciento de las capturas correspondió a individuos adultos. Por su parte, las especies más comúnmente observadas fueron el sargento *-Ramphocelus passerinii-* con 115 y *T. delatrii* con 108 observaciones.

Mamíferos terrestres

Se registró 37 especies de mamíferos con las diferentes técnicas utilizadas.

Caminatas

Se realizó 39 recorridos por senderos, 19 durante el día y 20 durante la noche, caminando un total aproximado de 72 km. Esta técnica permitió detectar 13 especies de mamíferos terrestres, tanto individuos como rastros (huellas, excrementos). Solo en 37 por ciento de las caminatas diurnas y en 25 por ciento de las nocturnas se observó animales. La especie diurna más frecuente fue el mono carablanca *-Cebus capucinus-*, con 19 registros, y la especie nocturna más frecuente fue la martilla *-Potos flavus-*, con dos registros.

Trampas de metal

Se capturó, en total, 37 animales en ocho días de muestreo, los cuales correspondieron a siete especies de roedores y a una especie de marsupial. La especie más común fue el ratón *-Melanomys caliginosus-*, con 22 individuos capturados. En total se capturó 25 individuos machos y nueve hembras. Un 18 por ciento del total de individuos presentó señales evidentes de estar en reproducción.

Trampas de huellas

Se ubicó, en total, 21 trampas, de las cuales 10 presentaron huellas. Debido a la alta humedad y las lluvias fuertes, el sustrato de las trampas se ablandó de tal manera que en muchos casos no se pudieron reconocer las huellas. Las huellas reconocidas pertenecieron a especies ya detectadas en las caminatas, por lo que esta técnica no arrojó ninguna especie nueva al inventario.

Observaciones ad libitum y consulta a guardas

Seis especies de mamíferos que fueron detectadas durante la toma de datos de otros grupos taxonómicos también fueron añadidas a la lista. Por su parte, dos de los guardas, que llevan más de 10 años laborando en el Refugio, lograron identificar 10 especies más de mamíferos terrestres presentes en el área con ayuda de la guía de Reid (1997). Sin embargo, de acuerdo a su criterio, estas especies están presentes solo en el bosque primario.

Murciélagos

Riqueza de especies

Se capturó, en total, 120 individuos en 70 horas-red, pertenecientes a 15 especies de dos familias (Phyllostomidae y Tyropteridae) y cuatro subfamilias (Glossophaginae, Sternodermatinae, Carollinae y Phyllostominae). Ocho especies se encontraban en reproducción en el momento de su captura. La mayoría de las especies capturadas se alimenta de frutas y al menos un 70 por ciento de las capturas correspondió a individuos adultos.

Abundancia

La especie más abundante fue *Carollia perspicillata*, con 50 registros, seguida de *Artibeus watsoni* con 26. La mayoría de las encontradas son especies comunes presentes en varios tipos de hábitat. Sin embargo, cuatro especies son poco comunes o raras de observar. Alrededor de las ruinas del centro de producción se encontró 10 de las 15 especies registradas, y en el sendero Tepemechines se capturó el 55 por ciento del total de individuos del género *Carollia sp.*, evidenciando una colonia cercana.

Anfibios

Riqueza y abundancia de especies

Se realizó, en total, 187 capturas de anfibios, correspondientes a 15 especies de seis familias de anuros. La especie más abundante fue *Smilisca phaeota* (Hylidae), seguida de *Hyla ebreccata* (Hylidae). Ambas fueron encontradas en reproducción. Las mayores observaciones de anfibios se concentraron en las ruinas del centro de producción, con 12 especies, y de manera secundaria en las orillas inundadas del río Gato.

Todas las especies encontradas son comunes, normalmente de bosques secundarios, aunque hay algunas que prefieren bosques más conservados. Las especies más abundantes estuvieron presentes en varios micro-hábitat. El 40 por ciento de los registros de anfibios se dio sobre hojas, tanto de plantas que colgaban sobre los cuerpos de agua como de arbustos cercanos a ellos, y el 35 por ciento sobre el agua.

Informe técnico y catálogo de especies

Como primer producto del proyecto se realizó un informe técnico dirigido a la administración del Refugio con la información colectada y recomendaciones para el manejo de la fauna presente y su hábitat y para mejorar



Rana

Gustavo Jiménez

la información brindada al turista. Como segundo producto se realizó, con el patrocinio de ISV, un catálogo de las especies más comunes de aves, mamíferos y anfibios del Refugio. Con este catálogo se pretende apoyar la educación de las nuevas generaciones de las comunidades aledañas acerca de la importancia del Refugio y las mejores maneras de protegerlo. El catálogo, de 43 páginas a color, fue elaborado con las fotografías tomadas por los voluntarios y está a punto de ser impreso con dinero aportado por ellos mismos.

Discusión

De acuerdo a los resultados obtenidos, ésta ha sido una iniciativa exitosa, ya que se logró recabar en poco tiempo información biológica confiable que será usada con fines de manejo del área protegida. Se obtuvo un primer acercamiento a la biodiversidad del Refugio de manera sistemática, sentándose bases científicas para continuar un monitoreo de especies a largo plazo. La poca experiencia de la mayoría de los voluntarios no fue un factor determinante a la hora de coleccionar datos, ya que el proceso fue guiado enteramente por la especialista en vida silvestre.

El inventario dista mucho de estar completo. Para empezar, faltan datos de los diferentes grupos taxonómicos en los meses donde no participaron los voluntarios, y tampoco se tiene mucha información en lo que respecta a las especies que viven en el bosque primario. Sin embargo, con el trabajo realizado se corroboró, en primer lugar, el efecto de la conservación a largo plazo del bosque secundario en la protección de múltiples especies animales. En segundo lugar, se reforzó la importancia de lugares como las ruinas del centro de producción y los alrededores de la casa principal para la vida silvestre. Medidas simples de manejo resultantes de este proyecto y aplicadas de manera continua pueden asegurar el mantenimiento a largo plazo de las especies que viven en estos lugares, así como mejorar la experiencia de los turistas que visitan el Refugio.

El costo de este tipo de iniciativas prueba ser definitivamente mucho más bajo que el de los proyectos tradicionales de inventario, y los beneficios mucho mayores. La oportunidad única que se les brinda a los voluntarios de aportar su grano de arena a la conservación de la biodiversidad en un país tropical a través de un programa como el de ISV brinda no solo los datos científicos que se están buscando, sino un apoyo económico significativo que incentiva la continuidad del proyecto y por tanto el esfuerzo de conservación de la organización local a largo plazo.

La motivación de los voluntarios puede tener efectos positivos que no son contemplados en un proyecto de biodiversidad tradicional que cuenta con un presupuesto, la mayoría de las veces, muy limitado. Eso sí, para que un proyecto de este tipo tenga éxito es obligatorio que la organización local tenga muy bien definidos sus objetivos y necesidades y que pueda manejar de manera integral toda la logística que un proyecto de éstos implica.

Referencias bibliográficas

- Asociación Ornitológica de Costa Rica AOCR. 2003. *Aves de Costa Rica: libreta de registro*. AOCR. Costa Rica.
- Aranda, Marcelo. 2000. *Huellas y otros rastros de los mamíferos grandes y medianos de México*. Instituto de Ecología, A. C. México.
- Blake, J. y B. Loiselle. "Diversity of birds along an elevational gradient in the Cordillera Central, Costa Rica", en *Auk* 117 (3), 2000. USA.
- Feck J. M. y R. O. Hall. 2001. *The American dipper (Cinclus mexicanus) as a biological indicator of water quality*. North American Benthological Society Annual meeting. USA.
- Heyer, W. R. et al. (eds). 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press. Washington - London.
- LaVal, R. y B. Rodríguez. 2002. *Murciélagos de Costa Rica / Costa Rica Bats*. Instituto Nacional de Biodiversidad. Costa Rica.
- Leenders, Twan. 2001. *A guide to amphibians and reptiles of Costa Rica*. Distribuidores Zona Tropical S. A. Miami.
- Ralph, C. J. et al. 1996. *Manual de métodos de campo para el monitoreo de aves terrestres*. Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-159. Pacific Southwest Research Station, Forest Service, U.S. Department of Agriculture. USA.
- Reid, Fiona. 1997. *A field guide to the mammals of Central America and Southeast Mexico*. Oxford University Press. New York.
- Savage, Jay. 2002. *The amphibians and reptiles of Costa Rica: A herpetofauna between two continents, between two seas*. The University of Chicago Press. USA.
- Stiles, F. G. y A. Skutch. 1989. *A guide to birds of Costa Rica*. Cornell University Press. New York.
- Wainwright, Mark. 2002. *The natural history of Costa Rican mammals*. Distribuidores Zona Tropical S. A. Miami.

AGRADECIMIENTOS

A los coordinadores de ISV-Costa Rica: W. Quirós y M. Rodríguez. A M. Rojas, administrador del Refugio La Marta, y a E. Salas, M. Hernández, M. Alvarado, B. Sandoval y R. Serrano por el apoyo en campo. Al Instituto de Conservación y Manejo de Vida Silvestre (Una) y al Instituto Costarricense de Electricidad por el apoyo técnico. A los miembros de la Agep por su colaboración, y a M. García por la revisión de los productos. A F. Chinchilla, F. Bolaños y R. LaVal por su asesoría científica. A los 84 voluntarios sin los que hubiera sido posible la realización del estudio.

