

SONDEO ECOLÓGICO RÁPIDO Y MONITOREO DE ESPECIES INDICADORAS EN EL PARQUE NACIONAL TORTUGUERO

Por:

Dr. José Manuel Mora B.

Lic. Miguel Ángel Rodríguez R.

Bach. Lucía Isabel López U.

Guápiles

Junio 2003

SONDEO ECOLÓGICO RÁPIDO Y MONITOREO DE ESPECIES INDICADORAS EN EL PARQUE NACIONAL TORTUGUERO

1. INTRODUCCIÓN

1.1. Objetivos y bases de trabajo.

El objetivo general de este trabajo es hacer un Sondeo Ecológico Rápido y establecer una Línea de Base para un Sistema de Monitoreo para el Parque Nacional Tortuguero, mediante el uso de indicadores biológicos.

Para el cumplimiento del objetivo general, se desarrollaron los siguientes objetivos específicos:

- 1.1.1. Una revisión exhaustiva de la literatura existente sobre la flora y fauna silvestre del Parque Nacional Tortuguero.
- 1.1.2. Un inventario de campo preliminar de los insectos acuáticos, la flora y los grupos de vertebrados del Parque Nacional Tortuguero, indicando ecosistemas claves, comunidades naturales y distribución de especies en peligro o de interés particular.
- 1.1.3. Selección de las especies indicadoras a incluir en el sistema de monitoreo.
- 1.1.4. Diseño de un Sistema de Monitoreo mediante el uso de indicadores biológicos y establecimiento de una Línea de Base para su ejecución posterior.

1.2. Contexto.

La acelerada destrucción y degradación de los hábitats naturales como consecuencia del crecimiento de la población humana durante el Siglo XX ha llevado a la extinción o puesto en alto riesgo a una gran cantidad de especies animales y vegetales. Un gran porcentaje de estas especies ni siquiera fueron descritas para la ciencia antes de desaparecer. Las 1.5 millones de especies vivas descritas hasta la fecha son probablemente menos del 15% del verdadero número de especies que habitan el planeta (Wilson 1999).

La destrucción y fragmentación del bosque, los cambios climáticos como el calentamiento global, el incremento en los incendios forestales sin control, la introducción de nuevas sustancias químicas al medio ambiente y la introducción de especies exóticas degradan la biodiversidad (Primack 1997). Este dilema ha llamado la atención mundial y ha justificado la creación de áreas silvestres protegidas con el fin de mantener muestras representativas de todos los ecosistemas terrestres y proteger la mayor cantidad de especies, poblaciones y genes (Primack *et al.* 2000). Asimismo, la mayoría de los países son parte de convenciones o tratados internacionales y cuentan con estrategias y programas de

conservación para salvaguardar la biodiversidad para las futuras generaciones (Meffe y Carroll 1997).

Es ampliamente reconocido que los ecosistemas tropicales albergan más del 80% de la diversidad de ecosistemas, especies y variedades genéticas de plantas y animales (Reaka-Kudla *et al.* 1997). Por lo tanto, en los ecosistemas tropicales es donde deben concentrarse los esfuerzos de conservación, ya que éstos están siendo devastados a una tasa alarmante. Es así como se han identificado "puntos calientes"; o sea aquellos lugares con gran número de especies amenazadas o lugares de alta diversidad biológica que deben ser conservados. Se ha propuesto además realizar inventarios biológicos en una amplia gama de áreas geográficas de cada país para tener una idea precisa de la biota global en los próximos 50 años (Meffe y Carroll 1997). Los resultados de tales inventarios no solo definirán los criterios para la conservación de las especies y sus hábitats, sino que deben ser aplicados para el desarrollo de un adecuado uso de la tierra, la producción de nuevas cosechas y medicinas y en general, el mejoramiento de la calidad de vida en los países en vías de desarrollo.

El primer paso en el diseño de estrategias de conservación de la biodiversidad consiste en el inventario de las especies presentes o sea, estimación de la riqueza de especies en un tiempo y localidad determinados (Meffe y Carroll 1997). Este paso lleva a un segundo, que consiste en el monitoreo de la biodiversidad a través del tiempo para determinar si las medidas de conservación y manejo aplicadas son efectivas o necesitan ajustarse.

1.3. Marco conceptual.

El Sondeo Ecológico Rápido (SER) es una metodología que se ha utilizado extensamente como una herramienta de conservación. Los SER tienen la ventaja de proveer de información esencial en un corto período de tiempo (Noss 1990).

El monitoreo de la biodiversidad consiste en muestrear uno o varios parámetros poblacionales de las especies a lo largo del tiempo y comparar los resultados obtenidos con un estándar predeterminado. El monitoreo provee información acerca del estado de una especie, del conjunto de especies y las tendencias de ambos niveles de la biodiversidad (Noss 1990).

El manejo adaptativo de especies representa un ciclo, el cual es calibrado periódicamente para asegurar que la información adecuada de cada componente alimente al siguiente nivel. Los ajustes a los componentes deben ser realizados de acuerdo al logro de los objetivos. El proceso adaptativo proporciona al equipo de trabajo la flexibilidad para realizar los ajustes necesarios. El manejo adaptativo es particularmente útil en la evaluación y monitoreo porque enfatiza el continuo registro de datos y el análisis de éstos para incorporarlos en las decisiones de manejo. Si los resultados demuestran que la biodiversidad se inclina hacia los valores observados, el monitoreo puede continuar sin cambios sustanciales. Si se

presentan cambios, los investigadores y administradores encargados de tomar decisiones necesitan diseñar una respuesta más apropiada, tal como sería el reinicio del ciclo de objetivos establecido. El monitoreo a largo plazo requiere de una base o patrón que sirva de referencia para cambios futuros. La información base o línea de base es normalmente tomada de la literatura y de investigaciones previas en el área de estudio.

Para el caso del Parque Nacional Tortuguero se utilizó la información de investigaciones previas, así como la información que se obtuvo durante el presente diagnóstico, para establecer la línea de información básica. Los primeros resultados no parecen ser muy útiles en el tanto no haya referencias de comparación. Sin embargo, la información irá cobrando utilidad conforme se realizan las mediciones siguientes. La información a largo plazo será de gran utilidad para detectar la magnitud y duración de los cambios en las especies indicadoras y proporcionará un dictamen de la salud del ecosistema.

1.4. Indicadores biológicos

Un indicador biológico es una especie que aporta información sobre el estado de salud del ecosistema, tomando en cuenta que un ecosistema saludable es un ecosistema en balance; es decir que un bosque, por ejemplo, en buena salud es una comunidad de plantas y animales y su medio ambiente físico funcionando como un todo. Los indicadores biológicos son aquellas especies sensibles a las actividades humanas o aquellas que juegan un papel esencial en sus ecosistemas. A menudo son seleccionadas para representar a una colección de especies con requerimientos similares (Noss 1990).

Sin embargo, un sistema de monitoreo de la biodiversidad debe ir más allá del monitoreo de una serie de especies indicadoras. Debido a que la biodiversidad está distribuida jerárquicamente, la red de indicadores seleccionados debe seguir dicha jerarquía. Los indicadores deben cubrir desde el nivel genético hasta el paisaje regional, pasando por los niveles de población-especie y comunidad-ecosistema. No obstante, el monitoreo de algunos de estos niveles podrían demandar altos costos económicos y de personal por, lo que no siempre son factibles. Para el caso del Parque Nacional Tortuguero se trabajó a dos niveles: población-especie y comunidad-ecosistema.

Nivel población - especie

- Índices de Abundancia de especies seleccionadas
- Distribución de especies seleccionadas

Nivel comunidad - ecosistema

- Índices de diversidad
- Índice de riqueza de especies
- Proporción de especies endémicas, amenazadas y en peligro de extinción

- Tipos de hábitat (lagos, lagunas, pantanos, bosque, etc.)

De acuerdo con Noss (1990), idealmente un buen indicador debería ser:

- Suficientemente sensitivo para detectar cambios en el ecosistema.
- Estar distribuido a lo largo de una amplia área geográfica y ser ampliamente aplicable.
- Ser capaz de proveer mediciones continuas sobre un amplio ámbito de estrés. Es decir que el grupo indicador con que se esté trabajando posea especies sensibles a cambios, por ejemplo, en la cobertura del bosque. Especies que puedan ser encontradas en un alto ámbito de variabilidad para poder efectuar comparaciones dentro del mismo grupo. Esto está muy relacionado con la sensibilidad del grupo indicador y de las especies dentro del grupo.
- Debe ser relativamente independiente del tamaño de la muestra.
- Ser fácil de medir, coleccionar, estimar o calcular.
- Debe poder diferenciarse entre sus ciclos naturales y las tendencias inducidas por actividades antropogénicas.
- Ser relevante a fenómenos ecológicos importantes.
- Su taxonomía debe ser bien conocida y estable para que las poblaciones puedan ser bien definidas.
- Su biología e historia natural deben ser bien conocidas.
- Debe haber alguna evidencia que muestre que los patrones observados en la especie se ven reflejados en otras especies relacionadas y no relacionadas.

2. METODOLOGÍA

2.1. Generalidades

Los estudios sobre biodiversidad pueden ser un proceso con dos pasos definidos, la evaluación de la biota, seguida por un monitoreo periódico para detectar cambios, ya sea de tipo natural como los provocados por la estacionalidad o los de naturaleza antropogénica. Detectar cambios en el tiempo es una tarea difícil, sobre todo en los trópicos debido a que por regla general las metodologías desarrolladas para tal efecto en las zonas templadas no son aplicables para el bosque tropical. Con esto en mente se usó índices de abundancia y diversidad. Los índices de abundancia son usados para obtener inferencias sobre la abundancia de una especie en particular a través del tiempo (por ejemplo, por estación climática o por años) o el espacio (por ejemplo, entre hábitats). Los índices de diversidad son usados para obtener inferencias acerca del número de especies presentes en diferentes tiempos o localidades. Esta metodología ha demostrado ser efectiva y su aplicación en el campo es barata y solo requiere un previo entrenamiento del personal técnico. Los grupos blanco para el estudio de la biodiversidad fueron las plantas vasculares, particularmente árboles, aves, mamíferos anfibios, reptiles y peces de agua dulce. Adicionalmente, los insectos acuáticos constituyen un grupo de particular importancia por lo que fueron incluidos. Los insectos acuáticos son fuente de alimento de muchos organismos, por ejemplo peces y aves. Además, la importancia actual de este grupo radica en el hecho de que varias especies son encontradas solo en aguas limpias de ciertas características mientras que otras especies solo se encuentran en aguas contaminadas, eutrofizadas o alguna otra condición particular.

La metodología para obtener los datos biológicos básicos para estudio y monitoreo de la biodiversidad se basa en los puntos que a continuación se detallan. En el trabajo de campo algunas metodologías propuestas fueron variadas para poder ajustarse a las condiciones particulares del lugar, del clima o de algún otro factor adicional.

2.2. Listas de especies

Se prepararon dos tipos de listas de especies: una lista de los diferentes grupos de organismos con los que se trabajó basada en la literatura y una lista de especies que es el resultado de los diferentes muestreos con las diferentes metodologías. A continuación se describen las diferentes metodologías empleadas para el muestreo de cada grupo de organismos.

2.3. Vegetación

En el caso de las plantas vasculares se procedió a recolectar muestras de plantas en su fase reproductiva, que fueron identificadas de diversas formas como

la comparación contra guías de campo, muestras de herbario y envío de muestras a especialistas.

En la Estación Aguasfrías se recorrió el sendero hacia las lomas unos 400 m y para el otro lado hasta la laguna del “Paso de las pulgas”. En ambos se trató de identificar *in situ* hasta dónde fuera posible las especies de árboles dominantes, tanto del dosel como de sotobosque, además de las plantas más dominantes del sotobosque. Además se colectaron especies que aunque no eran dominantes, llamaron la atención por la presencia de flores o frutos.

En el puesto Sierpe se recorrió el sendero hacia Aguasfrías 500 m y el sendero Beltrán por unos 600 m. En ambos se trató de identificar *in situ* las especies de árboles dominantes, tanto del dosel como de sotobosque, además de las plantas más dominantes del sotobosque. Además se colectaron especies que tenían flores o frutos para su identificación o para depositarlas en el herbario de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica. Esto también se hizo en los otros tres puestos del parque.

En la Estación Cuatro Esquinas se recorrió el sendero Gavilán unos 500 m y se anotaron las especies de árboles más comunes del dosel y del sotobosque. Además, se hizo una parcela de 10 m x 30 m en la que se identificó hasta donde era posible todas los árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a 10 cm, y luego todas las plantas con una altura mayor a 1 m. Para los árboles con DAP mayor a 10 cm también se calculó la altura. Para cada especie se registró su abundancia dentro de la parcela.

En la estación Jalova se hizo un recorrido de unos 300 m en el que se trató de identificar las especies de árboles y plantas más dominantes del sotobosque que estaban a la orilla del sendero “El Tucán”. Además se hizo un recorrido en bote por los canales que estaban cerca de la estación y se identificó *in situ* las especies de árboles más comunes. Al igual que en Cuatro Esquinas, se hizo una parcela de 10 m x 30 m en la que se identificó todas los árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a 10 cm, y luego todas las plantas con una altura mayor a 1 m. Para los árboles con DAP mayor a 10 cm también se calculó su altura y para cada especie se registró su abundancia dentro de la parcela.

Para las plantas que fueron imposibles de identificar en el campo, si era posible se colectaba una muestra. Aun así, algunas plantas tampoco fue posible de identificar en el herbario debido a que carecían de flor o fruto.

2.4. Insectos acuáticos

Se muestrearon siete diferentes estaciones. Se tomaron las coordenadas geográficas con un posicionador geográfico (GPS) portátil. Se tomaron varias muestras en cada estación. Se buscaron insectos acuáticos en a) las raíces de macollas de choreja (*Eichhornia crassipes*, Pontederiaceae), b) raíces sumergidas

de vegetación terrestre y c) hojas y otra materia en descomposición a diferentes profundidades. Se tomaron las raíces de las plantas o la porción de material por muestrear y se sostuvo sobre una red entomológica y se sacudió para que los insectos se soltaran de la planta o sustrato. Se buscó luego en la red todo insecto acuático visible y se sacaron con pinzas y se depositaron en frascos de vidrio que contenían alcohol. Todas las plantas fueron devueltas a su lugar original después de la búsqueda. Se buscó por 30 minutos en cada sitio. Se rotuló adecuadamente los frascos y se describió el sitio de muestreo. Se tomaron muestras de agua para medir el oxígeno disuelto (OD), pH y dureza (contenido de metales pesados) en cada sitio de muestreo. Las pruebas fueron ejecutadas usando "kits standard" para mediciones de la calidad del agua.

2.5. Peces de agua dulce.

Los canales muestreados estaban a 400 m del mar, por ello estas aguas contienen un cierto nivel de sal. Los muestreos se hicieron desde los botes del MINAE. Se usaron diferentes métodos de captura de peces en cada sitio muestreado (que fueron los mismos donde se tomaron las muestras de insectos acuáticos). Los métodos de captura incluyeron atarraya, chinchorro, trasmallo, cuerda de pescar, redes de mano y redes de capturar mariposas. Los sitios muestreados estaban en caño Sérvulo, Cuatro Esquinas, Jalova y Jalova California.

El Chinchorro se usó estando de pie en el agua con el peso de la red hacia el fondo. Se cerraba la red y se llevaba a tierra para inspeccionarla y sacar los peces colectados. La atarraya se tiró desde el frente del bote o mientras se estaba de pie en aguas someras. Por otro lado, se amarró el Trasmallo a un árbol, se dejó que se hundieran las pesas y se estiró la red través del agua o hacia el banco del canal. Así se dejó por espacio de dos horas antes de sacar las muestras. Se puso carne u otro cebo en el anzuelo de la cuerda de pescar y se dejó en el agua para capturar algún pez. Desde el bote se arrastraba la red entomológica en el agua y la red de mariposas se arrastró suavemente en el agua en el muelle de Jalova.

Algunos especímenes no fue posible identificarlos en el sitio por lo que se preservaron en alcohol y se llevaron a identificar a la escuela de biología de la Universidad de Costa Rica. Los especímenes fueron depositados en el Museo de Zoología de dicho centro de estudios. En los sitios de muestreo, el libro "Peces de las Aguas continentales de Costa Rica" de los doctores Bussing (ver bibliografía) fue muy valiosos para la identificación de varias especies. Los individuos identificados se liberaron en el mismo sitio de captura.

2.6. Herpetofauna

Se realizaron colectas y conteos de especies de anfibios y reptiles. Se trabajó en los senderos del Parque Nacional Tortuguero, dos senderos en cada sector. Además, se visitó el sendero La Trocha en Cuatro Esquinas. Los recorridos se hicieron de día y de noche, se anotó la hora y el tiempo de recorrido o esfuerzo

de búsqueda, se contó todos los individuos observados sobre la hojarasca en el suelo o en la vegetación. También se realizó un recorrido en una lancha de remos a lo largo de uno de los canales en la Laguna de Jalova. Las especies menos comunes o de difícil identificación fueron colectadas y preservadas en formalina al 10 %, los ejemplares fueron depositados en el Museo de Zoología de la Escuela de Biología de la Universidad de Costa Rica.

Durante los recorridos se tomó nota del tiempo de búsqueda activa o esfuerzo de captura, y se contó el número de individuos observados por cada 60 minutos de búsqueda.

2.7. Aves

Para determinar los índices de abundancia de aves se utilizó los métodos descritos por Whitacre (1991), que consisten en:

- **Conteos oportunistas.** Consisten en recorrer senderos establecidos registrando las especies de aves observadas y el número de individuos de cada una de ellas.
- **Muestreo por Puntos de Conteo (PC).** Esta técnica consiste en permanecer (los investigadores) en varios puntos pre-determinados en el bosque o fuera de él y registrar las especies de aves y el número de individuos de cada especie, que son observadas o escuchadas durante un período de 10 minutos. Los muestreos se realizaron tanto en zonas abiertas como en los senderos que atraviesan el bosque, durante la mañana (06:00-08:30) y tarde (15:00-17:00). Se realizó de cuatro a ocho puntos de conteo en las localidades de Aguasfrías, Cuatro Esquinas y Jalova.. Lo ideal es georeferenciar (con un GPS) cada uno de estos puntos, sin embargo, esto no fue posible en todos los casos debido a diferentes razones (por ejemplo mucha nubosidad y lluvia o alta cobertura boscosa que no permitieron la recepción de la señal satelital).
- **Conteo de Aves Rapaces.** La idea es realizar censos de rapaces desde miradores ubicados en cerros con buena visibilidad o sobre la copa de árboles emergentes. Se registran las especies de rapaces y el número de individuos de cada especie en un período de dos horas, entre las 09:30 y las 11:30 horas. Esto no fue posible de ser realizado en este SER debido sobre todo a las condiciones climáticas y la geografía de Tortuguero.
- **Transectos:** se realizaron caminando a una velocidad moderada por los senderos, durante 40 minutos o una hora dependiendo de la longitud del sendero, para lo que se anotó la hora de inicio y finalización del recorrido. Se enlistaron las especies y el número de individuos identificados por observación y/o canto, estos muestreos se llevaron acabo en la mañana (06:00-08:30) y en la tarde (15:00-17:00).

Para determinar la abundancia relativa de las aves se procedió a calcular el promedio de individuos y especies, por punto y transecto, lo que se logró al dividir el total de especies o individuos vistos entre el total de puntos o transectos realizados. De esa manera la abundancia se expresa en número de especies/punto de conteo, número de especies/transecto, número de individuos/ punto de conteo y número de individuos/transecto.

2.8. Mamíferos

Se utilizó el transecto de ancho fijo como unidad de muestro, cuya longitud varió de acuerdo a los distintos ecosistemas. De igual modo el ancho del transecto fue definido como el ancho del camino, sendero o brecha. En cada caso se caminó despacio (aproximadamente 2 km/hora) a lo largo de senderos o brechas establecidas buscando rastros de animales.

Al encontrar una huella, se registró la especie, la fecha y el lugar donde fue encontrada. Las huellas fueron identificadas de acuerdo con Aranda (1981) y Carrillo *et al.* (1999). Las huellas que cruzan el sendero (transecto) fueron registradas como una observación. Cuando las huellas se prolongaban por gran parte del transecto, también fueron consideradas como una observación. En el caso de especies gregarias como pizotes, saínos o chanchos de monte, se registró el grupo de animales o de huellas como una sola observación. En el caso particular de los primates, cuando se localizó o se escuchó un grupo, este fue registrado como una observación.

Los transectos de muestreos fueron geo - referenciados cuando fue posible y se determinó su distancia con un podómetro cuando la distancia no era conocida de previo. Se calculó los índices de abundancia dividiendo el número de observaciones de rastros (huellas, heces, tropas de primates o cantos) de animales por la longitud del transecto en kilómetros (Número de pistas/km). En total se recorrieron 12.8 km de senderos en los sectores de Cuatro Esquinas, Sierpe, Aguasfrías y Jalova (ver la sección 9 para mayor especificidad de los senderos y distancias recorridas). Estos senderos miden aproximadamente entre uno y dos metros de ancho. Las características de las huellas tienden a ser claramente definidas si el terreno está húmedo y menos claras en suelo seco. Para los recorridos siempre se contó con la asistencia de algún funcionario del parque que además de compañía ofrecieron sus conocimientos de las huellas. En algún caso incluso, ese funcionario había sido cazador.

Se utilizó trampas de captura viva (tipo "Shermann") para capturar ratones pero no se obtuvo datos. Es sabido que las tasas de capturas de roedores pequeños en tierras bajas son muy bajas o nulas como en este caso.

Entrevistas a la gente que vive en la localidad y a los funcionarios del Parque Nacional Tortuguero proveyeron de gran cantidad de información adicional. Todos

los individuos observados o capturados fueron identificados hasta el nivel de especie con la ayuda de guías de campo y el criterio de especialistas.

2.9. Murciélagos

Se trabajó en los cuatro sectores del Parque Nacional Tortuguero. Para la captura de murciélagos se colocaron redes de niebla (de 12 y 6 metros) durante 10 noches ver sección 10. Las redes se dispusieron a través de los senderos y se mantuvieron abiertas una cantidad de tiempo variable. Se anotó la hora de captura de cada animal. Cada individuo capturado se identificó a nivel de especie para lo cual fue necesario medirles el antebrazo y la tibia en algunos casos. Se determinó el sexo y la edad de cada individuo así como su peso y se revisó su estado reproductivo y la presencia/ausencia de ectoparásitos (moscas Streblidae).

Se estimó el éxito de captura de murciélagos para lo cual se multiplicó el número de metros red utilizados por el tiempo de trabajo, esto es el esfuerzo de captura (EC). El número de individuos capturados por especie se dividió entre EC y se obtuvo el éxito de captura (Ex C).

3. VEGETACIÓN

Por vegetación se refiere a los miembros del Reino Plantae. En este documento, vegetación se refiere a la flora del Parque Nacional Tortuguero, sobre todo especies arbóreas, herbáceas y bejucos.

3.1. Vegetación de Costa Rica

Costa Rica es uno de los 20 países del mundo más ricos en biodiversidad. Sin embargo, en términos de número de especies por km² Costa Rica podría ser el país con más alta diversidad del planeta (Obando 2002). En el mundo existen unas 270 000 especies de plantas (Reino Plantae) (Obando 2002) aunque algunos autores consideran que existen más de 300,000 especies (Jiménez 1999). En Costa Rica existen 10,000 especies conocidas de plantas pero se espera que ese número sea de más de 12,000 con las especies que faltan de identificar. Este número deja a Costa Rica en una posición estimada de número 12 en el mundo en el número absoluto de especies de plantas. De nuevo, si se toma el área del país Costa Rica está en la posición número 1 en el mundo con unas 235 plantas por cada 1,000 km². Países megadiversos como Colombia, México, Indonesia y Brasil quedan muy atrás con 40, 13, 10 y 7 especies de plantas por cada 1,000 km² respectivamente.

Al menos el 12 % de las plantas de Costa Rica son endémicas, es decir unas 1,200 especies de plantas solo existen en Costa Rica y en ninguna otra parte del planeta Tierra. De esta cantidad de especies cerca de 200 son árboles, algunos de los cuales se encuentran en el Parque Nacional Tortuguero (ver adelante). Es decir, aunque el Parque Nacional Tortuguero no está en ninguna de las cinco áreas de endemismo del país, hay varias especies endémicas para Costa Rica que si están en el parque.

La alta cantidad de plantas de Costa Rica a las que aun no se les conoce ningún uso inmediato representa enormes posibilidades de ampliar el estrecho espectro de usos actuales y no solo alimenticios sino medicinales, ornamentales y de aplicación industrial (Obando 2002).

Por otro lado, Costa Rica posee gran diversidad de ecosistemas y se considera uno de los nueve países del mundo con una biodiversidad extremadamente alta en los ecosistemas boscosos. Hay que recordar que una alta proporción del área del Parque Nacional Tortuguero son bosques. A esto hay que agregarle los ecosistemas de agua dulce y la gran proporción marina del parque. Este último ecosistema, así como las áreas de agua salobre tipo bocas de ríos y demás no fueron estudiados en este diagnóstico.

3.2. Formaciones Vegetales

El Parque Nacional Tortuguero presenta tres zonas de vida según Holdridge (1967): bosque tropical muy húmedo, bosque premontano húmedo transición a basal y el bosque tropical húmedo. Incluye ocho tipos de asociaciones mayores (árboles, arbustos y hierbas) y tres asociaciones menores (hierbas en su mayor parte). Además de un sistema natural de canales y lagunas navegables de gran belleza escénica formando un "ecosistema de humedales" que caracteriza la región (Herrera 2003).

Así que la primera característica llamativa acerca de la vegetación del Parque Nacional Tortuguero es la diversidad de hábitat. Esta diversificación de sustrato es la base de una alta diversidad de plantas que a la vez es la base para una alta diversidad de animales. Aunque algunos autores señalan la existencia de 11 hábitats en Tortuguero (ver arriba), la vegetación en sí, en términos generales se puede diferenciar y agrupar en siete hábitats mayores. Las descripciones de los hábitat anotados se basan en Boza (1988), Boza y Mendoza (1981) y Mata (1998). Los hábitats son:

- a) Vegetación litoral
- b) Yolillales
- c) Bosques pantanosos - anegados
- d) Bosques de galería
- e) Bosque sobre lomas
- f) Comunidades herbáceas de laguna
- g) Pantanos herbáceos

La vegetación litoral se encuentra a lo largo de la playa, desde la boca de la laguna Jalova hasta Tortuguero por el norte. La mayor parte de la vegetación de este hábitat son especies de alta tolerancia a la salinidad y a las altas temperaturas tal como el churrystate de playa (*Ipomea pes-caprea*), el icaco (*Crysobalanus icaco*), la uva de playa (*Coccoloba uvifera*) y otras. El icaco y la uva de playa son especies que crecen al borde de la línea de marea alta y dan inicio al bosque de tierra adentro. Una especie muy común del litoral es el coco (*Cocos nucifera*). A todo lo largo de la playa se ven palmas de esta especie en varios estados de crecimiento. En ciertos lugares donde la playa se levanta de repente, ésta está cubierta de arbustos bajos y algunos árboles como guavas (*Inga* spp.), guarumos (*Cecropia* spp.) y porós (*Erythrina* spp.)

Después de la vegetación del litoral, en Tortuguero existen varios tipos de formaciones vegetales, de los cuales quizá la más característica es la conocida como yolillales. Estas se forman por la abundante presencia de la palma que les da el nombre, el yolillo (*Raphia taedigera*). Esta formación vegetal se da por ejemplo en los Caños Sérvulo, Palma y Suerte y en el río Sierpe. En los yolillales es común encontrar también gavilán (*Pentaclethra maculosa*), cativo (*Prioria copaifera*) y guarumo (*Cecropia insignis*).

Una formación vegetal relativamente similar a la anterior en términos de las condiciones de humedad es el bosque muy húmedo de tierra baja. Este bosque permanece inundado gran parte del año. El mantillo del bosque es abundante lo que provee gran cantidad de nutrientes. Esta es quizá una de las condiciones que ha permitido que este bosque contenga la más alta diversidad de vegetación. Es un bosque alto donde abundan especies como el almendro de montaña (*Dipterix panamensis*), la ceiba (*Ceiba pentandra*), el cativo (*Prioria copaifera*), el gavilán (*Pentaclethra maculosa*), la fruta dorada (*Virola sebifera*), la caobilla (*Carapa guianensis*) y la palmas chontadura (*Astrocaryum standleyanum*) y maquenque (*Socratea exorrhiza*).

El bosque de galería es aquel que se encuentra al borde de los cuerpos de agua formando una comunidad de árboles, enredaderas, epífitas y herbáceas de gran complejidad. Son comunes los árboles de cativo (*Prioria copaifera*) y de gavilán (*Pentaclethra maculosa*), pero también existen otros árboles tales como sangrillo (*Pterocarpus officinalis*), guarumos (*Cecropia* spp) y el poponjoche (*Pachira acuatica*). Las enredaderas más comunes son *Allamanda catartica*, *Ipomea indica*, *Bignonia jasminoides*, *Clystozoma callistegiodes* y *Thunbergia grandiflora*. Abundan las aráceas como la mano de tigre (*Philodendron* spp.) y los anturios silvestres (*Anthurium* spp.).

El bosque tropical húmedo de las lomas es aquel de las lomas de Sierpe al sur oeste del parque. Es un bosque alto donde aparecen especies como el jabillo (*Hura crepitans*), la ceiba (*Ceiba pentandra*), el pilón *Hieronyma alchorneoides*, el javillo negro (*Alchornea latifolia*) y la caobilla (*Carapa guianensis*). Esta última especie sin bien es cierto es de amplia distribución en la zona es sobre todo común en las lomas de Sierpe. También es común acá especies como el gavilán (*Pentaclethra maculosa*), el maría (*Callophylum brasiliense*), varias especies de higos o chilamates (*Ficus* spp), el manú (*Guarea hoffmanniana*) y palmas como el maquenque (*Socratea exorrhiza*).

Las comunidades herbáceas sobre lagunas son comunidades que están dominadas por vegetación flotante, especialmente la choreja o lirio de agua (*Eichhornia crassipes*), quizá la planta más reconocida como asociada a los humedales en el país. Abundan también ciperáceas, tales como los papiros (*Cyperus luzulae* y *Cyperus insbricatus*) y gramíneas tales como el gamalote (*Paspalum fasciculatum*), el helecho *Salvinia sprucei* y el zacate hondureño (*Ixophoras unisetus*).

Los pantanos herbáceos son comunidades muy similares a la anterior pero con mayor densidad de plantas, y con herbáceas de hasta dos metros de altura como la palma suitea (*Asterogyne martiana*) y la hoja de lapa (*Cyclanthus* sp.). El agua es más estancada y es difícil moverse en estos pantanos. Esta alta densidad de raíces y tallos provee un hábitat ideal para comunidades de insectos acuáticos muy variadas.

3.3 Vegetación por sectores

3.3.1. Sector Aguasfrías

En el recorrido del sendero hacia las lomas los árboles dominantes en la parte superior del dosel son *Ficus* spp, especialmente una especie (no identificada). Ésta especie llama la atención en los senderos por ser uno de los árboles con mayor diámetro y por poseer grandes gambas. También es común en el dosel el Gavilán (*Pentaclethra maculosa*) el jobo (*Spondias mombin*), el aceituno (*Simarouba amara*) y el guácimo colorado (*Luehea seemannii*). En un estrato inferior hay otros árboles como la fruta dorada (*Virola koschnyi*), el burioagro (*Hampea appendiculata*) y algunas rubiáceas como el guaitil (*Genipa americana*) y el guaitil colorado (*Simira maxonii*). En la orilla del río la especie más dominante es el sota caballo (*Zygia longifolia*) El Sotobosque es dominado por palmas (Arecaceae), rubiáceas, melastomatáceos y varias especies de piperáceas en las partes más sombreadas y en lugares más claros varias especies de heliconias (*Heliconia* spp) y platanillas (*Clathea* spp). Cerca de la laguna del “Paso de las pulgas” la vegetación es similar, pero también es común encontrar en el sotobosque el cacao de mono (*Herrania purpurea*) y *Rinorea pubipes*. En las partes cercanas a los ríos es común encontrar formaciones de yolillo (*Raphia taedigera*) con heliconias y platanillos. Hay que tomar en cuenta que la composición actual de estos bosques, como la de cualquier otro, puede ser artificial si el bosque ya ha sido intervenido. Es decir, por ejemplo, los *Ficus* no son maderables y cuando se saca madera esos árboles quedan en el bosque y llegan a ser dominantes por esa razón.

3.3.2. Sectores Cuatro Esquinas y Jalova

La vegetación en Cuatro Esquinas comparte muchas de las especies de Aguasfrías. De nuevo la especie que sobresale con dominancia en el dosel es un *Ficus*. También hay otras especies que son comunes como el jobo, el aceituno, el gavilán y el cativo (*Prioria copaifera*). En un estrato inferior son comunes la fruta dorada (*Virola*), *Dendropanax arboreus* y varias palmas como el yolillo, el maquenque (*Socratea exorrhiza*) y el guágara (*Cryosophila warscewiczii*). El Sotobosque es dominado por palmas (Arecaceae), rubiáceas, varias especies de piperáceas, heliconias y platanillas. La vegetación en el sendero el Tucán en Jalova es muy similar a la vegetación en Cuatro Esquinas (Ver Cuadro 3.4.1 al final). Esto también se determinó con los datos obtenidos en la parcela de muestra hecha al lado del sendero Tucán (N 10° 20' 49.1" W 83° 24' 07.2") del sector Jalova (Cuadro 3.3.2.1).

Cuadro 3.3.2.1. Número de individuos y densidad (m²) por especie en la parcela del sendero Tucán. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Familia	Género	# ind.	densidad (m ²)
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	3	0.010
Arecaceae	<i>Calypstrogyne ghiesbregtiana</i>	40	0.133
Burseraceae	<i>Protium glabrum</i>	3	0.010
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i>	2	0.007
Clusiaceae	<i>Simphonia globulifera</i>	1	0.003
Euphorbiaceae	<i>Sapium</i> sp.	1	0.003
Fabaceae	<i>Calliandra rhodocephala</i>	1	0.003
Fabaceae	<i>Erythrina</i> sp.	1	0.003
Flacourtiaceae	<i>Casearia</i> sp.	3	0.010
Heliconiaceae	<i>Heliconia</i> sp.	1	0.003
Lauraceae	<i>Cinnamomum cinnamomifolium</i>	2	0.007
Marantaceae	<i>Calathea</i> sp.	10	0.033
Moraceae	<i>Picus</i> sp.	2	0.007
Moraceae	<i>Sorocea pubivenia</i>	5	0.017
Myristicaceae	<i>Compsonura sprucei</i>	2	0.007
Nyctaginaceae	<i>Neea</i> sp.	3	0.010
Piperaceae	<i>Piper biseriatum</i>	1	0.003
Rubiaceae	<i>Coussarea ondensis</i>	4	0.013
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp 1.	10	0.033
Rubiaceae	<i>Pentagonia wendlandii</i>	1	0.003
Rubiaceae	<i>Psychotria</i> sp 2.	7	0.023

Las especies de árboles dominantes en cuanto a altura y DAP en la parcela del sendero Tucán fueron dos de dos especies diferentes de *Ficus* (Cuadro 3.3.2.2.)

Cuadro 3.3.2.2. Altura y diámetro a la altura del pecho (DAP) de los árboles de la parcela del sendero Tucán, sector Jalova, Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Familia	Género	Altura(m)	DAP (cm)
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	12	68
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i>	9	40
Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i>	12	40
Moraceae	<i>Ficus</i> sp 1	20	95
Moraceae	<i>Ficus</i> sp 2	25	545
Rubiaceae	<i>Psychotria graciliflora</i>	7	40
Rubiaceae	<i>Psychotria graciliflora</i>	14	65
Rubiaceae	<i>Psychotria graciliflora</i>	10	39
Rubiaceae	<i>Psychotria graciliflora</i>	9	55

3.3.3. Canal de Caño Negro

A la orilla de los canales la vegetación es dominada por especies propias de bosques inundados. Las dos especies más comunes son el cativo y el yolillo. Además es muy común encontrar en los canales el aceituno, el gavilán, el sangregao (*Pterocarpus officinalis*), además de *Inga goldmanii* (Mimosoidea), *Zygia inaequalis* (Mimosoidea) y *Rustia occidentalis* (Rubiaceae). También es común encontrar especies cuyas semillas son dispersadas por agua, como el poponjoche (*Pachira aquatica*) y varias especies de lianas como *Hiraea faginea* (Malphigiaceae) y *Combretum cacoucia* (Combretaceae).

3.3.4. Estación Sierpe

Tanto en el sendero "Beltrán", como en el sendero que va hacia la estación de Aguasfrías, el sotobosque es dominado por platanillas, heliconias, piperáceas, rubiáceas y palmas, siendo *Asterogyne martiana* muy común en ambos senderos y una especie del género *Chamaedorea*, muy abundante en el sendero hacia Aguasfrías. El dosel y el subdosel son muy heterogéneos a lo largo de ambos senderos. La mayor parte del dosel esta dominada por gavilán y jobo, y algunas partes del subdosel son dominadas por *Zygia gigantifolia* y varias especies de fosforillo. En el sendero Beltrán se encuentran algunas zonas inundadas, en las cuales es común encontrar en el dosel canfincillo (Burseraceae), *Cupania rufescens* (Sapindaceae) y otra especie no identificada. A lo largo del río Sierpe es común el sota caballo, sin embargo no se encuentra el yolillo o el cativo, especies comunes cerca de los ríos o canales en los otros sectores.

Como se puede deducir de los resultados anteriores, el número de familias de plantas representadas en cada uno de los sitios de estudio fue variable. Esto se debe en parte a la diferencia de metodología usada en cada sitio ya que no siempre se usó los mismos métodos según se expuso antes. Los datos del sendero Tucán y de Cuatro Esquinas son comparables ya que se obtuvieron caminando a lo largo de senderos establecidos (en uso). De igual manera, los datos de familias de árboles en la parcela del sendero El Tucán y de Cuatro Esquinas pueden compararse ya que se obtuvieron con el mismo método.

3.4. Aspectos generales

La cantidad de familias de plantas representadas en el Parque Nacional Tortuguero es muy alta. Rubiaceae es la familia más representada (20 géneros) y Fabaceae (16 géneros). Generalmente, estas dos familias son muy comunes en muchos hábitats de Costa Rica.

Los resultados anteriores muestran a las especies más comunes en las áreas de más acceso en los diferentes sectores del Parque Nacional Tortuguero. Es claro que una gran cantidad más de especies existen en los demás sitios del parque. Se necesita mucho tiempo de colecta para recopilar un lista completa de la flora del

parque. No obstante, el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) ha estado colectando en el parque desde hace mucho tiempo y posee un lista muy amplia de de las especies vegetales del Parque Nacional Tortuguero. Pero no solo la lista en si es importante, si no que otros detalles de gran relevancia para el conocimiento y el manejo del Parque Nacional Tortuguero. La información presentada a continuación fue extraída del Sistema Atta, propiedad del Instituto Nacional de Biodiversidad. Derechos de autor, Copyright © Instituto Nacional de Biodiversidad, 2001-2003.

Dentro de la información que ha recopilado el INBio están varias especies de árboles de valor maderable (Cuadro 3.4.1). Esto muestra el alto valor que el parque tiene como refugio de acervos genéticos de importancia particular.

Cuadro 3.4.1. Lista de árboles maderables del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Familia	Especie
Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>
Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>
Bombacaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>
Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>
Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>
Euphorbiaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i>
Fabaceae/Caesalpinacea	<i>Prioria copaifera</i>
Fabaceae/Papilionaceae.	<i>Andira inermis</i>
Myristicaceae	<i>Virola koschnyi</i>
Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>
Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>
Vochysiaceae	<i>Vochysia guatemalensis</i>
Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i>

Por otro lado, el parque es refugio de varias especies endémicas de Costa Rica (Cuadro 3.4.2). Este muestra otro punto de gran importancia; el Parque Nacional Tortuguero alberga especies que solo se encuentran en Costa Rica y es nuestra responsabilidad con el mundo el protegerlas.

Cuadro 3.4.2. Plantas endémicas de Costa Rica presentes en el Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Familia	Especie
Acanthaceae	<i>Pseuderanthemum pittieri</i>
Amaranthaceae	<i>Alternanthera costaricensis</i>
Araceae	<i>Anthurium subsignatum</i>
Bombacaceae	<i>Quararibea pumila</i>
Capparidaceae	<i>Capparis filipes</i>
Dichapetalaceae	<i>Stephanopodium costarricense</i>
Fabaceae/Caes.	<i>acrobium hartshornii</i>
Melastomataceae	<i>Clidemia pubescens</i>
Rubiaceae	<i>Coussarea talamancana</i>
Sabiaceae	<i>Meliosma donnellsmithii</i>
Sapindaceae	<i>Paullinia pterocarpa</i>
Sapindaceae	<i>Paullinia austin-smithii</i>
Thelypteridaceae	<i>Thelypteris falcata</i>

Las investigaciones del INBio han deparado varias especies que son nuevos reportes para Costa Rica (Cuadro 3.4.3). Es decir que el parque está ayudando a proteger especies de plantas que, al menos hasta el momento, solo ahí existen.

Cuadro 3.4.3. Plantas colectadas en el Parque Nacional Tortuguero que son nuevos reportes para Costa Rica. Limón. 2003.

Familia	Especie
Chrysobalanaceae	<i>Maranthes panamensis</i>
Fabaceae/Mimosaceae	<i>Zygia inaequalis</i>
Lecythidaceae	<i>Eschweilera longirachis</i>
Lomariopsidaceae	<i>Bolbitis hemiotis</i>
Onagraceae	<i>Ludwigia helminthorrhiza</i>
Scrophulariaceae	<i>Micranthemum pilosum</i>

Más importante aún, es que el INBio ha encontrado varias especies de plantas que no se conocían, especies que son nuevas para la ciencia (Cuadro 3.4.4). Esto nos demuestra que el parque protege toda una variedad de vida, mucha de la cual aún no conocemos.

Cuadro 3.4.4. Plantas colectadas en el Parque Nacional Tortuguero que constituyen nuevas especies para la ciencia. Limón. 2003.

Familia	Especie
Arecaceae	<i>Bactris grayumii</i>
Bombacaceae	<i>Quararibea pumila</i>
Clusiaceae	<i>Chrysochlamys silvícola</i>
Clusiaceae	<i>Clusia cilíndrica</i>
Cyclanthaceae	<i>Asplundia ferruginea</i>
Cyclanthaceae	<i>Carludovica sulcata</i>
Cyclanthaceae	<i>Dicranopygium umbrophilum</i>
Dichapetalaceae	<i>Stephanopodium costarricense</i>
Euphorbiaceae	<i>Plukenetia stipellata</i>
Lauraceae	<i>Povedadaphne quadriporata</i>
Lecythidaceae	<i>Eschweilera costaricensis</i>

3.5 Monitoreo de la vegetación

Para caracterizar la composición de especies y la estructura de vegetación de un sitio se deben de tener métodos de muestreo estandarizados en los diferentes hábitats. Para asegurarse que se pueden identificar el máximo número de especies vegetales, es recomendable visitar el sitio en diferentes épocas del año y en distintos años. La identificación de muchas especies solo es posible cuando la planta tiene flor o fruto y hay plantas que tienen ciclos reproductivos supra-anales, por lo que no producen flores o frutos todos los años.

Existen varias metodologías usadas para el muestreo de la diversidad de plantas. Dos metodologías muy utilizadas son usar senderos o parcelas. La primera consiste en recorrer un sendero de determinada longitud (ej: 200 m), este puede ser un sendero existente o uno nuevo. Estos senderos se pueden dividir en segmentos de 10 m para efectos prácticos. En estos segmentos se trata de identificar hasta dónde sea posible todos los árboles con un diámetro a la altura del pecho (DAP) mayor a 10 cm y que se encuentren a menos de 2 m a cada lado del sendero. Otros datos de cada segmento que se pueden incluir son el tipo de suelo, la pendiente, la altura del dosel, la cobertura del dosel y la cobertura vegetal del piso.

La otra metodología es hacer una parcela de 10 m x 50 m dividida para efectos prácticos en parcelas pequeñas de 10 m x 10 m. Dentro de la parcela se puede identificar hasta dónde sea posible todos los árboles con un DAP mayor a 10 cm. Luego se puede recorrer de nuevo la parcela e identificar todas las plantas con una altura mayor a 1 m.

Aún con estos métodos muchas plantas como hierbas y epifitas van a quedar sin registrar, por lo tanto, si se quiere tener una lista más completa se recomiendan métodos específicos para cada grupo. Obtener una buena lista de plantas de un sitio es una tarea que puede durar varios años aún si se es perseverante.

Con los datos obtenidos, varios índices pueden ser calculados para cada sendero o para cada parcela, estos índices incluyen: número de especies, número de especies abundantes, índice de diversidad de Shannon, índice de equidad, índice de rarefacción y además se pueden anotar las especies dominantes. Otros datos estructurales que se pueden tomar en cada sendero o parcela son el promedio del DAP de los árboles, el número de árboles muertos, la cobertura de cada copa y el número de estratos del bosque.

Tanto para efectos de diagnóstico como para seguimiento, se ha incluido en la lista de especies detectadas en el Parque Nacional Tortuguero el estado de abundancia y el estrato del bosque donde se encuentran cada una de las especies. La lista del cuadro 3.4.1. combina los datos de las diferentes metodologías utilizadas. De igual manera se ha incluido la lista de las especies de plantas conocidas para el Parque Nacional Tortuguero según el INBio (Apéndice 1; Sección 14).

Cuadro 3.4.1. Lista de especies de árboles y palmas encontrados en los cuatro sectores del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003. **(Datos levantados por Eduardo Chacón y Guido Saborío).**

Abreviaciones: Abundancia: r = raro, o = ocasional, c = común, a = abundante. Estrato: D = dosel, SD = subdosel, S = sotobosque

Especie	Nombre común	Aguasfrías	Cuatro Esquinas	Jalova	Sierpe
Apocynaceae					
<i>Tabernamontana alba</i>	Cachitos		cS		
Araliaceae					
<i>Dendropanax arboreus</i>	Fosforillo		cSD		cSD
Anacardiaceae					
<i>Spondias mombin</i>	Jobo		cD		cD
Annonaceae					
<i>Guatteria</i> sp.		cS	cS	cS	
Arecaceae					
<i>Asterogyne martiana</i>		aS	oS	oS	aS
<i>Calyptrigine ghiesbregtiana</i>	Cola de gallo		aS	aS	aS
<i>Chamaedorea</i> sp					aS
<i>Cryosophila warscewiczii</i>	Guágara	oSD	oSD	oSD	
<i>Desmoncus schippii</i>					
<i>Raphia taedigera</i>	Yolillo	c-aSD	aSD	aSD	
<i>Socratea exorrhiza</i>	Maquenque	cD	cD	cD	oD
Bignoniaceae					
<i>Amphitecna</i> sp.		rS			rS
<i>Parmentiera dressleri</i>					rS
Bombacaceae					
<i>Ceiba pentandra</i>	Ceiba	rD		rD	
<i>Pachira aquatica</i>	Poponjoche	oSD	oSD	oSD	
<i>Ochroma pyramidale</i>	Balsa	oSD			
Boraginaceae					
<i>Cordia alliodora</i>	Laurel				cSD
Burseraceae					
Protium sp1		oSD	oSD	oSD	
<i>Protium</i> sp2					aSD
<i>Protium</i> sp3					aSD
<i>Protium costaricense</i>					cSD
<i>Protium glabrum</i>	Canfincillo		oSD		

<i>Especie</i>	Nombre común	Aguasfrías	Cuatro Esquinas	Jalova	Sierpe
Capparidaceae					
<i>Crataeva tapia</i>				rS	
Caricaceae					
<i>Jacaratia dolichaula</i>	Papayillo			rS	
Cecropiaceae					
<i>Cecropia obtusifolia</i>	Guarumo	cSD	cSD	cSD	rSD
<i>Pouroma</i> sp	Guarumo				oSD
Cyclanthaceae					
<i>Carludovica palmata</i>	Estococa	oS	oS	oS	rS
<i>Cyclanthus bipartitus</i>				rS	rS
Clusiaceae					
<i>Clusia cf. amazonica</i>			rSD		rSD
<i>Garcinia madruno</i>			cSD	cSD	
<i>Simphonia globulifera</i>		cD	cD	cD	
Costaceae					
<i>Costus</i> sp					aS
Elaeocarpaceae					
<i>Sloanea</i> sp.				rSD	
Euphorbiaceae					
<i>Acalypha</i> sp.					oS
Hura crepitans	Javillo		oS		
<i>Hyeronima alchorneoides</i>	Pilón		oD		
<i>Sapium</i> sp	Yos		oS		
Flacourtiaceae					
<i>Casearia</i> sp.			oS		
<i>Lacistema aggregata</i>	Cafecillo			oS	oS
Fabaceae					
Caesalpinioideae					
<i>Prioria copaifera</i>	Cativo	oD	aD	aD	
Mimosoidea					
<i>Inga</i> sp1	Guaba	cSD			
<i>Inga</i> sp2	Guaba		cSD		
<i>Inga</i> sp3	Guaba				cSD
<i>Inga goldmanii</i>	Guaba peluda			oS	cSD
<i>Pentaclethra macroloba</i>	Gavilán	cD	cD	cD	aD
<i>Zygia gigantifolia</i>					oS
<i>Zygia inaequalis</i>				cSD	
<i>Zygia longifolia</i>	Sota caballo	cSD	cSD	cSD	cSD
Papilionoideae					
Erythrina sp	Poró		oS		
<i>Lonchocarpus</i> sp	Chaperno			cSD	
<i>Machaerium pittieri</i>				rSD	
<i>Swartzia simplex</i>	Naranjito		oS	oS	
<i>Pterocarpus officinalis</i>	Sangregao			rD	oD

Especie	Nombre común	Aguasfrías	Cuatro Esquinas	Jalova	Sierpe
Heliconiaceae					
<i>Heliconia</i> sp1		cS	cS	cS	cS
<i>Heliconia</i> sp2		cS	cS	cS	
Lauraceae					
<i>Cinnamomum cinamomifolium</i>	Aguacatillo		oSD		
<i>Ocotea</i> sp.	Aguacatillo		oSD		
Lecythidaceae					
<i>Eschweilera calyculata</i>	Repollito			rSD	
Malvaceae					
<i>Apeiba tibourbou</i>	Peine de mico		aD	aD	oD
<i>Goethalsia meiantha</i>	Guácimo blanco	aD	aD	aD	
<i>Hampea appendiculata</i>	Burioagro	aSD	aSD	aSD	aSD
<i>Hibiscus permambucensis</i>	Majagua				
<i>Herrania purpurea</i>	Cacao de mico	A S-SD	aS -SD		rSd
<i>Luehea seemannii</i>	Guácimo colorado	aD	aD	aD	aD
<i>Mortoniendron anysophyllum</i>	Pellejo de vaca	OS			
<i>Theobroma cacao</i>	Cacao		oS		
Marantaceae					
<i>Calathea</i> sp.		aS	aS	aS	aS
Melastomataceae					
<i>Henrietella</i> sp.		cS	cS	cS	
Especie 1			rS		
Meliaceae					
<i>Cedrela odorata</i>	Cedro amargo	oD			
<i>Guarea</i> sp.		oSD			oSD
<i>Guarea pterorhachis</i>	Guabillo colorado		oSD		
<i>Trichilia americana</i>	Manteco			oSD	
Moraceae					
<i>Atrocarpus communis</i>	Fruta de pan			rSD	rSD
<i>Ficus</i> sp1	Higuerón	aD	aD	aD	
<i>Ficus</i> sp2	Higuerón			oSD	
<i>Ficus</i> sp3	Higueron				cD
<i>Sorocea pubivena</i> .			oSD		cSD
Myristicaceae					
<i>Compsoeura sprucei</i>	Fruta dorada	CSD	cSD		
<i>Otoba novogranatensis</i>	Fruta dorada			oSD	
<i>Virola koschnyi</i>	Fruta dorada	ASD	aSD	ASD	aSD
Nyctaginaceae					
<i>Neea</i> sp.			oS		
Piperaceae					
<i>Piper biseriatum</i>	Candelillo		aS	aS	
<i>Piper urophyllum</i>	Candelillo	CS	oS		
<i>Piper imperiale</i>	Candelillo	AS	oS		cS
<i>Piper reticulatum</i>	Candelillo	AS			

Especie	Nombre Común	Aguasfrías	Cuatro Esquinas	Jalova	Sierpe
<i>Piper</i> sp					
Rhamnaceae					
<i>Colubrina speciosa</i>		ASD			
Rubiaceae					
<i>Genipa americana</i>	Guaitil	aSD		cSD	rSD
<i>Pentagonia donnell - smithii</i>		aSD	aSD	aSD	
<i>Pentagonia wendlandii</i>			cSD	aSD	cSD
<i>Psychotria glomerulata</i>				cS	
<i>Psychotria</i> sp.		aS	aS	aS	aS
<i>Rustia occidentalis</i>			aSD	aSD	
<i>Simira maxonii</i>	Guaitil colorado	aSD			
Sapindaceae					
<i>Cupania rufescens</i>					cD
Sapotaceae					
<i>Pouteria</i> sp.			rSD		
Simaroubaceae					
<i>Simarouba amara</i>	Aceituno	aD	aSD-D	aSD-D	cSD
Siparunaceae					
<i>Siparuna pauciflora</i>			oS		rS
Theophrastaceae					
<i>Clavija costaricana</i>		cS	cS	cS	cS
Violaceae					
<i>Rinorea pubipes</i>		aS	aS	aS	rS
Vochysiaceae					
<i>Vochysia</i> sp.					oD
Zamiaceae					
<i>Zamia skinneri</i>					oS

4. SISTEMAS ACUÁTICOS

El estudio de la biología y la ecología de las aguas continentales brindan información acerca de las características físico - químicas de la flora y de la fauna asociada. Mediante este tipo de estudios se puede conocer el estado de eutroficación o contaminación de un cuerpo de agua, potabilidad para el consumo humano y animal y su grado de aceptación para la irrigación, para usos industriales, piscicultura y demás actividades humanas (Roldan1980, Roldan 1988).

En Costa Rica, se encuentran alrededor de 100 cuencas hidrográficas que aprovisionan de agua potable al 98% de la población urbana y 78% de la población rural. Estas cuencas también proveen fuentes hídricas para la producción de electricidad, agricultura, transporte y esparcimiento (Calderón y Umaña 1996). Estos cursos de agua, sin embargo, son altamente afectados por factores antrópicos, tales como la contaminación por aguas servidas domésticas e industriales. De igual manera, estos cuerpos de agua son afectados por actividades agrícolas como el beneficio del café (Deutsch 1996). En varias zonas del Caribe de Costa Rica, la calidad del agua se ve afectada por la producción del banano, al cambiar la cobertura vegetal y reconducir las aguas por canales amplios y profundos, los cuales se cargan de sedimentos y conducen cantidades de fertilizantes y pesticidas a los ríos (Pringle y Scatena, 1999). La cantidad de desechos en las aguas causan muchos disturbios en estos ambientes, los cuales se ven reflejados en las comunidades biológicas que los habitan (Jiménez *et al* 1996). En respuesta a los cambios ambientales cambia la composición de especies, por esto el uso de organismos para valorar la calidad de agua ha sido una práctica utilizada desde principios del siglo pasado y que se ha desarrollado ampliamente en las últimas décadas en Estados Unidos y Europa (Hauer y Resh 1996 citado por Chacón 2000). Así, las comunidades biológicas muestran un alto grado de sensibilidad a todas estas variaciones, perdiéndose los taxa más exigentes en las quebradas agrícolas, en las que se mantienen y dominan los taxa tolerantes. Por esto, se ha constatado que la estructura de la comunidad acuática es un buen indicador de calidad de aguas.

El incremento de la contaminación de los cuerpos de agua, afectan el ciclo de vida de muchas especies, incluso al hombre y son factores limitantes en el desarrollo económico y social de muchos países en todo el mundo. Pérdidas en la biodiversidad acuática y la integridad de ecosistemas asociados, está sucediendo a una tasa sin precedentes en la historia geológica (Pringle y Scatena 1999).

Una de las estrategias para el estudio de la respuesta de estos ecosistemas a las perturbaciones ha sido el uso de los indicadores biológicos, entre estos la macrofauna existente. El uso de la macrofauna para estos análisis se basa en el estudio de la aparición y desaparición de especies con diferentes grados de sensibilidad (bioindicadores) y a las variaciones en los diferentes grupos funcionales (Calero *et al* 1997).

En el caso particular del Parque Nacional Tortuguero, existen varias comunidades de plantas acuáticas (ver sección 3.2) que sostienen comunidades de otros organismos tal es el caso de los insectos acuáticos y los peces (ver secciones 5 y 6). Pero los ecosistemas acuáticos del Parque Nacional Tortuguero tienen muchos otros valores, incluidos valores directos para la gente como medio de transporte y pesca entre otros. Desde el punto de vista de la biodiversidad del parque, los sistemas acuáticos tienen importancia vital.

Muchas especies de anfibios utilizan los cuerpos de agua para su reproducción y existencia durante un período de su vida. De igual manera varias especies de reptiles dependen del agua directamente, especialmente los caimanes, cocodrilos y tortugas de agua dulce. Por supuesto que también están las tortugas marinas pero este ecosistema no fue analizado en este estudio. Varias culebras como la *Boa constrictor* y *Chironius carinatus* entre otras utilizan frecuentemente los sistemas acuáticos para desplazarse y alimentarse. De igual manera los basiliscos (*Basiliscus* spp) y las iguanas verdes (*Iguana iguana*) viven preferentemente al borde de los cuerpos de agua como los canales y ríos. Por su lado, varias especies de aves son habitantes de los sistemas acuáticos tales como garzas, íbis, espátulas, cigueñas, correlimos, avocetas, cormoranes, patos aguja, patos, martines pescadores, águila pescadora y varias otras. Además, frecuentemente varias especies forrajeadoras de insectos voladores tales como vencejos y golondrinas, lo hacen sobre cuerpos de agua. Por su parte varios mamíferos se desplazan y se alimentan en el agua como jaguares, perezosos, dantas e incluso monos. Los murciélagos pescadores, así como varios murciélagos insectívoros forrajea frecuentemente en los canales o sobre ellos. Dos especies de mamíferos de Tortuguero son acuáticos, la nutria (*Lontra longicauda*) y el manatí (*Trichechus manatus*).

5. INSECTOS ACUÁTICOS

5.1 Generalidades

Dentro de la macrofauna los insectos acuáticos son los más conocidos en los ambientes acuáticos. En este grupo existen organismos que presentan un grado de tolerancia muy bajo a contaminantes por lo que su presencia en un río puede indicarnos que el agua está poco contaminada. De la misma manera la abundancia de organismos muy tolerantes a condiciones adversas en un río puede indicar que estamos ante un grado alto de contaminación (Fernández 1999).

Existen ciertos grupos de insectos acuáticos que se encuentran siempre en un ecosistema de características definidas (Roldán 1988). Además, conforme se da un aumento en las perturbaciones dentro de los ecosistemas acuáticos se espera que se de una disminución de la diversidad de insectos funcionales (Calero *et al* 1997). Sin embargo, una baja diversidad no significa necesariamente una baja calidad del agua, como puede ocurrir en ambientes acuáticos oligotróficos (Springer 1996 citado en Jiménez *et al* 1996). Así, se hace necesario el estudio de distintos grupos que relacione algunos componentes de la comunidad bentónica y el grado de contaminación del río (Tabash 1988). En Costa Rica se espera encontrar aproximadamente un total de 3 000 especies de insectos acuáticos pertenecientes a varias familias. La familia más diversa son los dípteros (con 1 500 especies), seguidos por los tricópteros y coleópteros (con 450 y 300 especies respectivamente). Ahora bien, en términos generales, por ejemplo, los efemerópteros, plecópteros y tricópteros son indicadores de aguas limpias y los anélidos y ciertos dípteros (quironómidos) son indicadores de aguas contaminadas.

No existen trabajos previos con insectos acuáticos en Tortuguero. Este trabajo provee la información preliminar para desarrollar un sistema de monitoreo de este grupo en el parque. Así, se pueden observar las tendencias futuras en la diversidad de especies y en la composición de las comunidades de insectos acuáticos.

Los cursos de agua de Tortuguero son sistemas tropicales de flujo lento. Los insectos acuáticos asociados con los sustratos flotantes son los más abundantes. Existe un microhábitat único entre las raíces de las plantas flotantes y de la gran cantidad de pastos acuáticos que se encuentran en los cuerpos de agua de flujo lento.

Varios tipos de insectos prefieren diferentes tipos de sustrato. La preferencia de cada insecto depende de las preferencias alimentarias y el ámbito de tamaño de las partículas que el insecto puede ingerir. En Tortuguero se tomaron muestras de siete estaciones y 12 sitios de muestreo de los alrededores a intervalos de 30 minutos.

5.2 Insectos acuáticos en Tortuguero

Los insectos encontrados difieren en sus características ecológicas ya que los hay lénticos y lóticos; se encuentran en la zona litoral y no toleran la contaminación orgánica como en el caso de los notonéctidos (Notonectidae, Cuadro 5.2.1). Otros prefieren la zona limnética como los Rhagovelia spp o se encuentran en aguas contaminadas como algunos quironómidos (Chironomidae, Cuadro 5.2.1).

Cuadro 5.2.1. Características ecológicas generales de los insectos colectados en diferentes sitios del Parque Nacional Tortuguero (Ver texto). Limón. 2003. (La información se obtuvo de Merritt 1987).

Orden	Familia	Especie	Hábitat
Hemiptera	Notonectidae	<i>Notonecta</i>	Lénticos y lóticos, zona litoral, no toleran la contaminación orgánica
Hemiptera	Nepidae	<i>Ranatra</i>	Lénticos y lóticos, zona litoral, entre las hiderofitas vasculares, organismos facultativos
Hemiptera	Veliidae	<i>Rhagovelia</i>	Lóticos, zona limética, no toleran la contaminación orgánica
Hemiptera	Mesoveliidae	<i>Mesovelia</i>	Lénticos, zona litoral, entre las hiderofitas vasculares, organismos facultativos
Hemiptera	Gerridae		Lénticos y lóticos
Odonata	Coenagrionidae	<i>Argia</i>	Lóticos entre sedimentos y detritus, entre las hideroftas vasculares emergentes, organismos facultativos
Diptera	Chironomidae		Lénticos y lóticos, gran diversidad de sustratos y hábitat
Diptera	Ceratopogonidae		Lénticos y lóticos, entre detritus y plantas acuáticas.
Coleoptera	Noteridae		Márgenes, Lénticos y lóticos; entre las hiderofitas vasculares, no toleran la contaminación orgánica
Ephemoptera	Baetidae		Lénticos y lóticos, gran diversidad de sustratos.
Trichoptera	Leptoceridae		Lóticos, principalmente en corrientes cálidas, no toleran la contaminación orgánica
Lepidoptera			Lóticos, prefieren agua rica en oxígeno

De los tres microhábitat muestreados, el más diverso fueron las raíces del lirio de agua (*Eichornia crassipes*, Pontederiaceae, Cuadro 5.2.2). Las muestras de insectos en choreja son de 39 individuos pertenecientes a ocho familias. En el microhábitat de Raíces se encontró 21 individuos de siete familias mientras que en el microhábitat de Detritus se encontró 15 individuos de seis familias. No obstante, la máxima diversidad fue determinada para el microhábitat Raíces (0.84, Cuadro 5.2.2).

Cuadro 5.2.2. Diversidad de especies y equidad de las poblaciones de insectos acuáticos entre tres microhábitat estudiados según se indica, en el Parque Nacional Tortuguero, Limón. 2003.

		Diversidad	
PONTEDERiaceae	Número de individuos	máxima	Equidad
Trichoptera	1	0,90	0,74
Nepidae - <i>Ranatra</i>	1		
Mesoveliidae	-		
<i>Mesovelia</i>	2		
Lepidoptera	1		
Chironomidae	20		
Veliidae	5		
Coenagrionidae <i>Argia</i>	4		
Veliidae <i>Rhagovelia</i>	5		
TOTAL	39		

RAÍCES			
Mesoveliidae	-		
<i>Mesovelia</i>	1	0,84	0,77
Noteridae	1		
Leptoceridae	1		
Chironomidae	5		
Veliidae	10		
Baetidae	2		
Odonata	1		
TOTAL	21		

DETRITUS			
Guerridae	1	0,78	0,73
Chironomidae	2		
Coenagrionidae			
<i>Argia</i>	1		
Notonectidae			
<i>Notonecta</i>	1		
Veliidae	9		
Ceratopogonidae	1		
TOTAL	15		

Algunos de los taxa de insectos acuáticos fueron encontrados en uno o más de los hábitats muestreados pero solo dos especies se encontraron en los tres hábitats: Chironomidae y Veliidae (Figura 5.2.1). Se encontró 20 individuos de Chironomidae en Pontederiaceae lo que es el doble de individuos de Veliidae en este microhábitat. Los Trichoptera y Nepidae se encontraron únicamente en el microhábitat de Pontederiaceae. Los Gerridae, Notonectidae y Ceratopogonidae

fueron encontrados únicamente en el microhábitat de Detritus. Los miembros de Noteridae, Baetidae, Odonata y Lepidoptera fueron encontrados solamente en el microhábitat de raíces (Cuadro 5.2.2).

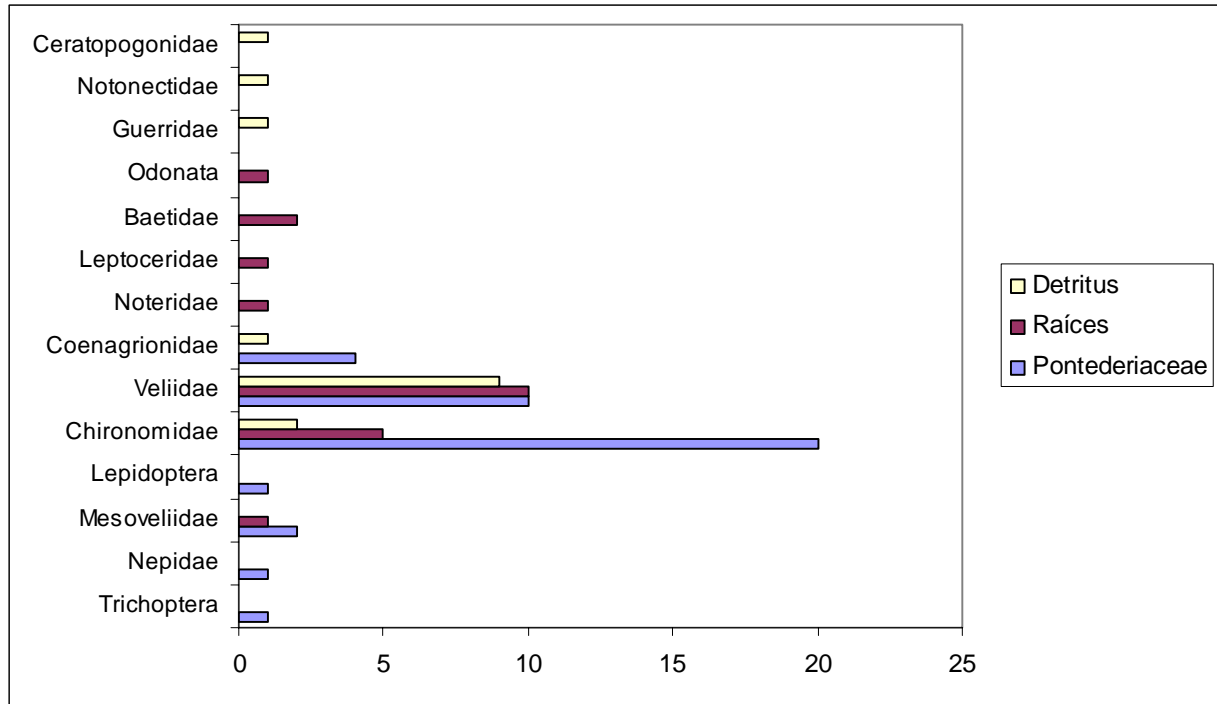


Figura 5.2.1. Número de individuos por taxón encontrados en cada uno de los tres hábitat estudiados: Detritus, choreja (Pontederiaceae) y Raíces. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

La diversidad más alta se determinó para Pontederiaceae ($H' = 0.67$) mientras que la más baja fue para Detritus ($H' = 0.56$). De igual manera la diversidad máxima posible de los tres microhábitat estuvo entre 0.78 (Detritus) y 0.90 (Pontederiaceae). Por otro lado, la equidad determinada para cada comunidad estuvo entre 0.73 (detritus) y 0.90 (Ponterediaceae).

El ámbito de dureza del agua de las estaciones medidas fue amplio (entre 239,54 y 1526,21). Sin embargo, la mayoría de la mediciones estuvo entre 339 y 411 (Cuadro 5.2.2). Es notorio el resultado de la estación 2 de 1526,21. Al comparar la dureza del agua en los tres microhábitat, la dureza promedio más alta fue encontrada en Pontederiaceae y la más baja en Detritus (Figura 5.2.2).

Cuadro 5.2.2. Características del agua en varias localidades según lo indicado por las coordenadas geográficas. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Estación	Coordenadas	Dureza	Oxígeno disuelto	Acidez (pH)
1	N 10°25'40.0" 83°27'12.7"	W 383,26	4,12	7
2	N 10°27'07.2" 83°28'19.3"	W 1526,21	4,64	7
3	N 10°31'34.3" 83°30'46.1"	W 355,9	2,58	7
4	N 10°20'28.0" 83°23'43.7"	W 280,6	2,58	7
5	N 10°20'2.4" W 83°23'31.7" N 10°20'28.1" W	260,07	2,58	7
6	83°23'43.7"	239,54	3,61	7,5
7	N 10°20'2.4" W 83°24'31.7"	410,64	3,61	7,2

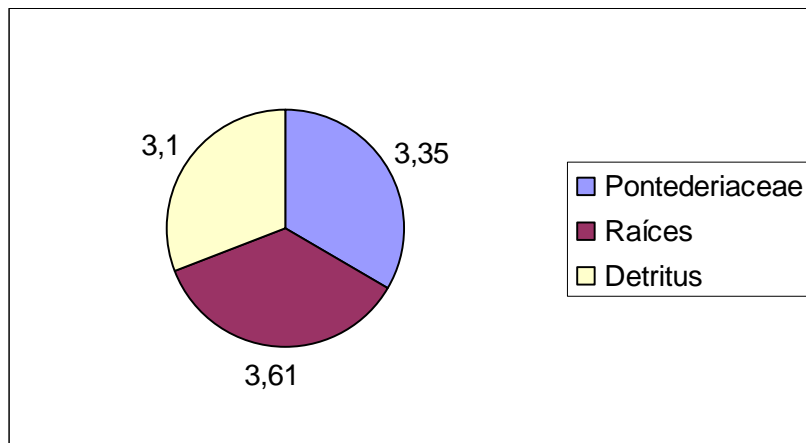


Figura 5.2.2. Valor promedio de dureza del agua en cada uno de los tres microhábitat estudiados: Raíces, Pontederiaceae y Detritus. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Las pruebas de oxígeno disuelto (OD) en el agua depararon lecturas que variaron entre 2,58 y 4,64. Las estaciones 3, 4 y 5 tenían un DO de 2,58; las estaciones 6 y 7 tenían un valor de OD de 3,61; las estaciones 1 y 2 tenían las más altas concentraciones con 4,12 y 4,64 respectivamente (Cuadro 5.2.2). Por otro lado, lo que prácticamente no varió fue la acidez del agua en todas las estaciones ya que la moda fue un pH = 7 (Cuadro 5.2.2). Este valor neutro implica condiciones buenas para las poblaciones de insectos acuáticos.

El lirio de agua (*Eichornia crassipes*, Pontederiaceae) es una planta acuática con rizomas y multitud de raíces finas de apariencia plumosa que proveen un microhábitat sumergido para los insectos acuáticos. La mayoría de insectos colectados en este estudio fueron encontrados en el microhábitat que se denominó Pontederiaceae, o sea en las raíces de lirio de agua o choreja. Quizá esto se debe a que los alrededores de este microhábitat son poco hospitalarios para los insectos acuáticos y a la dominancia de Pontederiaceae sobre otras plantas acuáticas flotantes. Pontederiaceae forma masas densas mono-específicas que flotan libremente en aguas quietas o de movimientos lentos que crean multitud de microhábitat para una alta variedad de insectos acuáticos. Esta debe ser la razón, al menos parcial, por la que la diversidad más alta de insectos acuáticos fue determinada en Pontederiaceae. La choreja puede tolerar fluctuaciones extremas del nivel del agua y variaciones estacionales de la velocidad, disponibilidad de nutrientes, pH, temperatura, y sustancias tóxicas. Los canales de Tortuguero tienen varios usos para la gente del área que pueden contaminar el agua. Puede ser que otra vegetación acuática no sea capaz de sobrevivir a este ambiente inestable de los canales pero que la choreja lo pueda hacer. Las masas de Pontederiaceae pueden reducir la cantidad de oxígeno disuelto en el agua, reducir los niveles de luz en la columna de agua, e incrementar la temperatura del agua. Cualquier comunidad de invertebrados o de vertebrados que colonicen o usen las raíces o las partes aéreas de vegetación flotante son alterados significativamente por cambios en el oxígeno disuelto y en la temperatura (<http://tncweeds.ucdavis.edu>). Aunque Pontederiaceae no crean un hábitat ideal para los insectos, se observa que en los canales de Tortuguero las plantas flotantes son las más abundantes y uno de los pocos hábitats disponibles para ser habitados por los insectos acuáticos.

Las raíces presentaron el índice de equidad más alto de los tres determinados (Cuadro 5.2.2). Estos sistemas de raíces proveen un hábitat para insectos acuáticos para vivir en los ambientes lóticos de los ríos tropicales. Este ambiente puede ser más estable que el que provee la masa de Pontederiaceae pero solo es capaz de sostener comunidades de insectos con necesidades muy específicas. Las raíces de varias plantas terrestres tienden a colgar o extenderse entre los canales en busca de humedad y nutrientes. En varios de los sitios del microhábitat de raíces, estas estaban cubiertas de algas las cuales pueden proveer una protección adicional de los cambios ambientales para los insectos acuáticos.

El hábitat de Detritus presentó los valores más bajos de diversidad, equidad, oxígeno disuelto y dureza del agua. El detritus es parte del hábitat béntico de los ambientes lóticos. Está formado por la materia animal y vegetal muerta o en descomposición que se acumula en el lecho del río. Este tipo de sustrato fue muy difícil de muestrear adecuadamente durante el trabajo de campo lo que puede explicar el bajo número de insectos determinado para este hábitat en este estudio. La materia en descomposición crea un ambiente de poco oxígeno que la mayoría de insectos evitan. Al mismo tiempo, este ambiente presenta el nivel más bajo de dureza (concentración de magnesio y calcio en el agua) lo que crea un ambiente más hospitalario para la vida que, sin embargo, no es tan crítico como la cantidad

de oxígeno disponible. La materia en descomposición es la fuente primaria de alimento para los macroinvertebrados que habitan el lecho del río de corrientes de alta velocidad pero que puede no ser cierto para ríos tropicales (Williams 1992). El bajo contenido de OD es más crítico para los insectos del Detritus. Sin disturbios ocasionales, la materia en descomposición crea un ambiente con limitación de oxígeno como lo encontrado en la estaciones 3,4 y 5. El contenido de OD de estas estaciones fue de 2.58 que es mucho más bajo que los valores de tolerancia de la mayoría de insectos acuáticos.

Los insectos acuáticos identificados son característicos, mayoritariamente, de aguas oligotróficas, correspondientes al medio natural tropical. La actividad humana tiene efectos importantes sobre estas comunidades, al aumentar generalmente las concentraciones de nutrientes e iones. Los organismos acuáticos son especialmente sensibles a estos parámetros, que varían fácilmente por efecto antrópico (Roldan 1992) Los organismos están adaptados a ciertas condiciones ambientales, de manera que cambios en estas condiciones pueden afectar la estructura de estas comunidades (Roldan 1992). Generalmente existe, por ejemplo, una correlación significativa, de signo negativo, entre el número de individuos y conductividad del agua. Esto sugiere una inadaptación de la fauna acuática a las nuevas condiciones del medio acuático en los cuerpos de agua que drenan y reciben los cultivos comerciales.

Los resultados de este muestreo pueden servir como una comparación importante para inventarios futuros que sean conducidos en el Parque Nacional Tortuguero. Estos datos son la línea base de información para el monitoreo de insectos acuáticos en el Parque Nacional Tortuguero en el futuro.

6. PECES

6.1 Generalidades

La composición de la flora y fauna de las masas acuáticas es muy importante (Göcke 1996). Lo anterior, ya que las distintas masas de aguas epicontinentales albergan una amplia variedad de formas de vida tanto en las aguas abiertas, como en los sedimentos y en los sustratos inmersos (González 1988). Entre las comunidades acuáticas, los peces pueden servir como indicadores de las condiciones que prevalecen en los cuerpos de agua (Bardach y Passino 1984). Esto debido, a que los organismos que habitan ambientes de agua dulce se ven afectados por muchos factores como la temperatura y la cantidad de luz que penetra al agua, además de la contaminación por desechos a la que se ven sometidos (Brown 1976). Incluso se considera que todas las especies de agua dulce están amenazadas en mayor o menor grado, por los efectos de la contaminación, el desvío de los cauces, la pesca continental ilícita, la desecación de humedales por actividades antrópicas, la extracción de materiales para la construcción y la sedimentación entre otros factores (Obando 2002). Todos estos factores tienden a determinar la abundancia, distribución y tamaño de las distintas poblaciones que habitan los ambientes dulceacuícolas (Brown 1976).

Los peces son los vertebrados más numerosos que existen, se ha estimado que hay más de 20 000 especies vivientes (Bardach y Passino 1984). La mayor parte de estos (59%) viven en el mar, en donde la temperatura y la profundidad son factores determinantes en su distribución. El restante 41% habitan ambientes dulceacuícolas (Dotato 1999).

6.2 Peces de Costa Rica

Para Costa Rica se estiman aproximadamente 3,011 especies de peces, sin embargo, hasta el momento se conocen solo 2,424 especies. De éstas la mayoría son especies marinas (Obando 2002).

En ambientes dulceacuícolas, Costa Rica presenta una diversidad ictiológica impresionante. Bussing (1998) documenta 135 especies de peces habitantes de las aguas dulces de Costa Rica, con 19 especies endémicas. Por otra parte, en el país existen datos sobre las especies introducidas para los peces. Se han identificado 38 especies exóticas, una gran mayoría de las cuales se utiliza en acuarios y otras en cultivos con fines de alimentación, como la trucha (*Salmo gairdneri*) y la tilapia (*Tilapia* spp.). Algunas especies de peces exóticos han sido introducidos en los ríos del país y su impacto sobre la fauna nativa y el ecosistema todavía no se ha estudiado (Obando 2002).

6.2.1 Importancia comercial de los peces

En Costa Rica tanto las especies de peces nativos como los exóticos ofrecen un potencial considerable para la pesca deportiva. Algunas de las especies nativas más conocidas son el guapote (*Parachromis dovii*), los róbalos (*Centropomus* spp.) y los roncadores (*Pomadasys* spp.) (Bussing 1998). En general, los peces nos proporcionan numerosos beneficios, puede citarse lo nutritivo de su carne y la pesca deportiva entre otros (Donato 1999).

6.3 Peces del Parque Nacional Tortuguero

En el Parque Nacional Tortuguero han sido reportadas 55 especies de peces. Entre ellas se encuentra una especie endémica de Costa Rica, *Priapichthys annectens*, una olomina que alcanza un tamaño de 60 mm. Por otra parte, entre los peces que han sido reportados para la zona hay varios de importancia económica, ya que sirven tanto de alimento como para la pesca deportiva. Incluso, algunas especies que encontramos en Tortuguero han sido reportadas como los ejemplares más grandes de su especie (ej. el gaspar, *Atractosteus tropicus*, y el robalo, *Centropomus undecimalis*). Para la comunidad de Tortuguero hay determinadas poblaciones de peces que son grupos relevantes, por su valor como alimento, fertilizante, pezca deportiva o fuente de aceite. Un caso se da con la calva, *Centropomus parallelus*, que debido a su migración masiva representa una importante fuente de ingresos para los lugareños, algunos de los cuales abusan del recurso empleando métodos de pesca masivos como trasmallos (Bussing 1998).

Los esfuerzos de captura en los diferentes caños del Parque Nacional Tortuguero durante este diagnóstico depararon un total de 33 especies. Estas especies pertenecen a 15 familias, incluida Cichlidae con la mayoría de especies encontradas. Adicionalmente se encontró seis especies de Poeciliidae y tres de Characidae así como también tres de Centropomidae (Figura 6.3.1). La siguiente (Cuadro 6.3.1) es la lista de especies encontradas en esta ocasión en el Parque Nacional Tortuguero ordenadas según orden y familia.

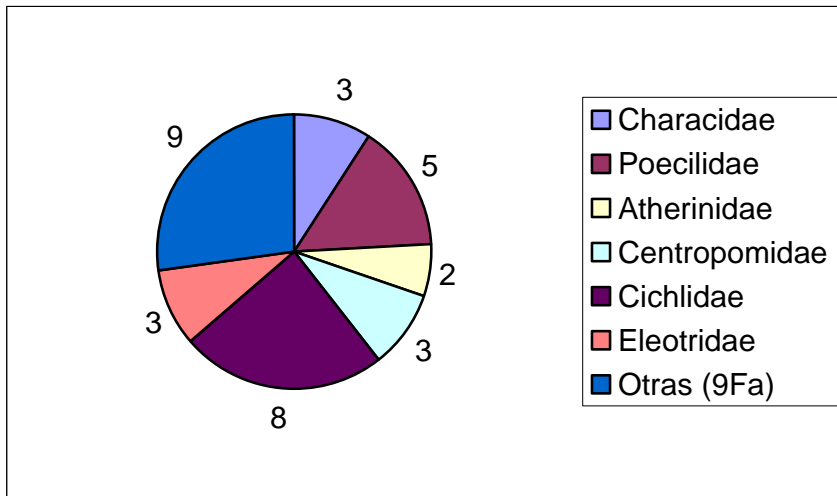


Figura 6.3.1. Número de especies de peces de agua dulce capturadas en los caños del Parque Nacional Tortuguero. Nueve familias estuvieron representadas por solo una especie cada una (9Fa.). Limón. 2003.

Cuadro 6.3.1. Especies de peces encontradas en el Parque Nacional Tortuguero. Limón, 2003

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Semionotiformes	Lepisosteidae	<i>Atractosteus tropicus</i>	Gaspar
Ostariophysi	Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>	Sardina
		<i>Astyanax nasutus</i>	Sardina lagunera
		<i>Carlana eigenmanni</i>	Sardinita
Atherinomorpha	Poeciliidae	<i>Belonesox belizanus</i>	Pepesca gaspar
		<i>Brachyrhaphis parismina</i>	Olomina
		<i>Neoheterandria umbratilis</i>	Olomina
		<i>Phallichthys amates</i>	Olomina
		<i>Poecilia gillii</i>	Olomina
	Atherinidae	<i>Atherinella chagresi</i>	Sardina
		<i>Atherinella milleri</i>	Sardina
Percomorpha	Syngnathidae	<i>Pseudophallus mindii</i>	Pez pipa
	Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	Calva
		<i>Centropomus pectinatus</i>	Gualaje
		<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo
	Carangidae	<i>Carans latus</i>	Jurel
	Gerreidae	<i>Eugerres plumieri</i>	Mojarra prieta
	Haemulidae	<i>Pomadasys crocro</i>	Roncador
	Cichlidae	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojarra
		<i>Astatheros longimanus</i>	Cholesca
		<i>Astatheros rostratus</i>	Masamiche
		<i>Archocentrus centrarchus</i>	Mojarra
		<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>	Congo
		<i>Parachromis dovii</i>	Guapote
		<i>Parachromis loisellei</i>	Guapotito
	<i>Vieja maculicauda</i>	Pis pis	
	Gobiidae	<i>Awaous banana</i>	Lamearena
	Eleotridae	<i>Eleotris amblyopsis</i>	Pez perro
		<i>Eleotris pisonis</i>	Pez perro
		<i>Gobiomorus dormitor</i>	Guavina
	Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	Lenguado
Achiridae	<i>Trinectes paulistanus</i>	Lenguado	
Mugiliformes	Polynemidae	<i>Polydactylus virginicus</i>	Bobo

El número de especies encontrado es alto pues representa el 78 % de las familias y 80 % de las especies de Tortuguero. Cichlidae (57% de las especies capturadas, Cuadro 6.3.1) tiene el conteo más alto de especies, lo cual es consistente con la información que contiene el cuadro 6.3.2 de todas las especies previamente registradas para Tortuguero. De lo esperado en Tortuguero se capturó 63 % de Poeciliidae, 50 % de Characidae y 100% de Centropomidae. Así este trabajo deparó una representación muy alta de todas las especies de peces de agua dulce del Parque Nacional Tortuguero. Entre las especies encontradas tenemos al gaspar, un pez que habita los ríos y lagunas del norte del país. Este pez es de gran

interés evolutivo ya que la mayoría de sus parientes dejaron de existir hace varios millones de años y por tal razón de esta especie se dice a menudo, que es un fósil viviente (Valerio 1998). Además, varias de las familias encontradas tienen especies que constituyen una fuente importante de alimento para los lugareños, por ejemplo algunos cíclidos y los róbalo (Bussing 1998).

Cuadro 6.3.2. Especies de peces de agua dulce que han sido reportadas para la zona de Tortuguero.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Semionotiformes	Lepisosteidae	<i>Atractosteus tropicus</i>	Gaspar
Elopomorpha	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>	Sábalo
	Anguillidae	<i>Anguilla rostrata</i>	Anguila
Clupeomorpha	Clupeidae	<i>Dorosoma chavesi</i>	Sabaleta
Ostariophysi	Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>	Sardina
		<i>Astyanax nasutus</i>	Sardina lagunera
		<i>Brycon guatemalensis</i>	Machaca
		<i>Carlana eigenmanni</i>	Sardinita
		<i>Hyphessobrycon totogueræ</i>	Sardinita
		<i>Roeboides bouchellei</i>	Sardinita
	Gymnotidae	<i>Gymnotus maculosus</i>	Madre de barbudo
Pimelodidae	<i>Rhandia guatemalensis</i>	Barbudo	
Atherinomorpha	Poeciliidae	<i>Alfaro cultratus</i>	Olomina
		<i>Belonesox belizanus</i>	Pepesca gaspar
		<i>Brachyrhaphis parismina</i>	Olomina
		<i>Gambusia nicaraguensis</i>	Olomina
		<i>Neoheterandria umbratilis</i>	Olomina
		<i>Phallichthys amates</i>	Olomina
		<i>Poecilia gillii</i>	Olomina
		<i>Priapichthys annectens</i>	Olomina
	Atherinidae	<i>Atherinella chagresi</i>	Sardina
		<i>Atherinella milleri</i>	Sardina
Percomorpha	Syngnathidae	<i>Pseudophallus mindii</i>	Pez pipa
	Synbranchidae	<i>Synbranchus mormoratus</i>	Anguila de pantano
	Centropomidae	<i>Centropomus parallelus</i>	Calva
		<i>Centropomus pectinatus</i>	Gualaje
		<i>Centropomus undecimalis</i>	Robalo
	Carangidae	<i>Carans latus</i>	Jurel
		<i>Oligoplites palometa</i>	Pez cuero
	Gerreidae	<i>Eugerres plumieri</i>	Mojarra prieta
	Haemulidae	<i>Pomadasys croco</i>	Roncador
	Cichlidae	<i>Amphilophus citrinellus</i>	Mojarra
		<i>Astatheros alfari</i>	Mojarra
		<i>Astatheros longimanus</i>	Cholesca
		<i>Astatheros rostratus</i>	Masamiche
<i>Archocentrus centrarchus</i>		Mojarra	
<i>Archocentrus nigrofasciatus</i>	Congo		

	<i>Archocentrus septemfasciatus</i>	Mojarra
	<i>Herotilapia multispinosa</i>	Cholesca
	<i>Hypsophrys nicaraquensis</i>	Moga amarilla
	<i>Parachromis dovii</i>	Guapotote
	<i>Parachromis loisellei</i>	Guapotito
	<i>Parachromis managuensis</i>	Guapotote tigre
	<i>Theraps underwoodi</i>	Vieja
	<i>Vieja maculicauda</i>	Pis pis
Mugilidae	<i>Agonostomus monticola</i>	Tepemechín
	<i>Joturus pichardi</i>	Bobo
Gobiidae	<i>Awaous banana</i>	Lamearena
Eleotridae	<i>Dormitator maculatus</i>	Guarasapa
	<i>Eleotris amblyopsis</i>	Pez perro
	<i>Eleotris pisonis</i>	Pez perro
	<i>Gobiomorus dormitor</i>	Guavina
Paralichthyidae	<i>Citharichthys spilopterus</i>	Lenguado
	<i>Citharichthys uhleri</i>	Lenguado
Achiridae	<i>Trinectes paulistanus</i>	Lenguado

6.4. Monitoreo

Los canales son los sitios de crianza de varias especies de peces. Un problema que se da es que la gente pesca en estos canales y captura a adultos antes de su reproducción, lo cual amenaza a las poblaciones de esas especies de peces.

Para los esfuerzos de conservación y monitoreo en el futuro, se debe conducir muestreos anuales extensos e intensos. Se debe cubrir un área extensa y con suficiente tiempo de tal manera que la curva de acumulación de especies resulte en ninguna especie adicional en el siguiente muestreo. Adicionalmente, se deben usar varios métodos de muestreo a la vez y de forma consistente entre sitio y sitio.

Es imprescindible que al igual que en otros grupos se de un seguimiento constante de las distintas poblaciones de peces. Esto debido a que hay muchos factores asociados con la contaminación de las aguas que pueden afectar estas poblaciones. Así, si no se cambian las costumbres de las personas que continúan día a día contaminando los hábitats acuáticos, en poco tiempo muchas de las especies de peces habrán desaparecido. La clave de todo esto esta en la educación e información que se le dé a la gente sobre la situación, además de los riesgos tan costosos que todo esto implica para los ecosistemas.

Por lo anterior, se recomiendan muestreos anuales que permitan determinar la dinámica poblacional de las distintas especies de peces, de tal manera que permita concluir como se está comportando el ecosistema. Esto ya que hay factores como las crecidas durante la estación lluviosa, que actualmente afectan algunas especies, debido al sedimento que es arrastrado por los ríos y que cada

vez es mucho mayor, producto del arado de las tierras y la tala de los bosques. Lo anterior, puede directa y definitivamente reducir la productividad y la diversidad de los hábitats necesarios para una ictiofauna rica en especies y biomasa (Bussing 1998). En este sentido se recomienda un muestreo exhaustivo siempre en todos los hábitats posibles: corrientes, fondo, orilla entre zacate, playas de arena, entre piedras, entre vegetación o malezas, aguas sucias, acequias y en aguas pantanosas que existen en los canales dentro del Parque Nacional Tortuguero. Para esto pueden utilizarse varios métodos de recolección, por ejemplo redes de varios tamaños o bien la pesca con caña de pescar o arpón.

De todos estos estudios es necesario siempre informar a lo lugareños, para que de esta forma aprendan y conozcan a través del tiempo sobre la ictiofauna presente en el parque. Así, entonces la gente que vive en los alrededores del parque podrá adoptar una ética de respeto no solo por la ictiofauna sino también por toda forma de vida y por lo tanto podrá asumir con responsabilizada los esfuerzos que se den en cuanto a conservación y manejo de la flora y fauna presente en su lugar de residencia.

7. HERPETOFAUNA

Los anfibios y reptiles son grupos de gran interés en la actualidad por varias razones. Una de las más importantes es el fenómeno del decline de poblaciones que están sufriendo los anfibios en todo el mundo. Es por ello que se ha puesto un énfasis amplio en esta sección del diagnóstico del Parque Nacional Tortuguero.

7.1. Anfibios

En el periodo Triásico, hace aproximadamente 350 millones de años, por primera vez en la historia de la evolución de la vida en la tierra, los vertebrados fueron capaces de salir del agua y colonizar parcialmente la tierra. A este primer grupo de tetrápodos terrestres se le llamo anfibios. Actualmente la clase anfibios comprende cerca de 5,000 especies distribuidas en tres órdenes: Gymnophiona (165 especies), Caudata (450 especies) y Anuros (4,300 especies) (Glaw y Köhler 1998). Los anfibios habitan en casi todos los ambientes del planeta, excepto en Antártica, algunas islas oceánicas y en el mar abierto. Sin embargo existen alrededor de 60 especies de anuros que habitan en manglares y toleran niveles moderados de salinidad. A pesar de que los anfibios fueron pioneros en la conquista de los ambientes terrestres, la gran mayoría aun depende del agua tanto para su supervivencia como adultos como para el desarrollo de su estado larval.

7.2. Reptiles

Casi 8 000 especies de la Clase Reptilia habitan la tierra actualmente (Uetz 2000). Se cree que los reptiles evolucionaron a partir de anfibios hace unos 300 millones de años. Actualmente se reconocen 4 órdenes: Testudines comprende 295 especies de tortugas marinas, semiacuáticas y terrestres; Crocodylia comprende 23 especies y Squamata que comprende unas 7,400 especies de lagartijas y serpientes (Uetz 2000). Algunos autores dividen el Orden Squamata en Lacertilia (4,470 especies) y Serpentes (2,920 especies). Un cuarto orden es el Rhynchocephalia que actualmente comprende únicamente 2 especies, conocidas como Tuátara, los únicos sobrevivientes de un grupo que puede considerarse un fósil viviente. Los reptiles dieron un paso más en la conquista de la tierra y desarrollaron una piel cubierta por escamas que redujo significativamente la deshidratación, adicionalmente produjeron un huevo rodeado por una cáscara calcárea. Estas características les permitieron adquirir un mayor nivel de independencia del agua.

7.3. Uso de los anfibios y reptiles por el hombre

Los anfibios y reptiles han formado parte de la historia humana desde tiempos antiguos. El relato de la creación del mundo según la cultura hebrea en el libro de Génesis habla de la interacción entre una serpiente y la mujer en el huerto de Edén. En Mesoamérica, en la cultura de numerosos grupos étnicos se evidencia una estrecha relación entre el hombre y algunos representantes de la herpetofauna.

En la cosmovisión Maya, el mundo se percibía como la espalda de un gigantesco reptil, probablemente una tortuga o un cocodrilo que flotaba sobre un enorme cuerpo de agua. En el arte Maya se ven numerosas figuras de ranas, serpientes, cocodrilos y tortugas que revelan el respeto que esta cultura precolombina mostraba hacia este grupo de la vida silvestre. En los primeros relatos legendarios y cronológicos de los conquistadores españoles en Latinoamérica se hace mención del uso de la vida silvestre por los indígenas del nuevo mundo (Lee 2000). En Suramérica algunos grupos indígenas aprendieron a utilizar las secreciones tóxicas de algunas ranas de la familia Dendrobatidae para impregnar sus dardos y cazar.

En la actualidad las especies de anfibios y reptiles siguen teniendo un alto valor cinegético y, contrario a la idea popular de que solo los grupos indígenas aprovechan estos recursos, sociedades desarrolladas y modernas lo hacen también. Muchos países de Europa y Asia consumen carne de ranas y salamandras. Solo en Francia se importan anualmente más de 10 toneladas de ancas de rana por año. En China, la causa número uno de la extinción de especies de tortugas semiacuáticas y terrestres es el comercio interno en los mercados domésticos para consumo humano. En algunos países de Centro América y el Caribe, existen millonarias empresas que se dedican al cultivo de cocodrilos. Aunque el principal objetivo es la venta de las pieles, la carne también se exporta a buen precio. En muchos países de Latinoamérica, especies como la iguana, el garrobo, tortugas marinas y terrestres y cocodrilos siguen formando parte importante de la base alimentaria de grupos étnicos y ladinos. Además, el comercio de mascotas ha llegado a ser evaluado por los economistas como el segundo tráfico internacional mejor remunerado después del tráfico de drogas. Una culebra o una rana relativamente común en los países del Neotrópico puede llegar a tener un valor de 500, 1,000 y hasta \$10,000 en países del hemisferio norte. Sin embargo, los anfibios y reptiles también generan divisas a los países tropicales sin salir de estos a través del turismo o ecoturismo.

Son innumerables las utilidades y beneficios que estos animales representan para el hombre. Sin embargo, el respeto y reverencia mostrado por los Mayas, Aztecas y otros grupos antiguos, se ha convertido en desprecio y miedo. Esta actitud sumada a la falta de educación ambiental, están llevando a la extinción muchas de las especies de anfibios y reptiles. Es imperativo tomar medidas rápidas y efectivas para la conservación de estas especies.

7.4. Surge una nueva amenaza

Desde mediados del siglo pasado, a nivel mundial se ha tomado conciencia de que la destrucción del hábitat por las actividades antropogénicas está llevando a la extinción a muchas especies de plantas y animales. A pesar de que se han tomado medidas importantes como el establecimiento de áreas protegidas y la aprobación en muchos países de leyes que protegen la vida silvestre, en años recientes ha surgido una nueva amenaza. A partir de finales de los años setenta e inicios de los ochenta, los biólogos alrededor del mundo comenzaron a observar un

patrón de disminución en las poblaciones de anfibios. Lo que hizo de esto un fenómeno peculiar fue que la disminución está ocurriendo incluso dentro de parques nacionales, reservas biológicas y otras categorías de áreas protegidas. Si el hábitat de estas especies no está siendo alterado y las especies no están siendo cazadas o capturadas, ¿Porque están desapareciendo? El decline de anfibios en áreas prístinas es un fenómeno mundial, se ha reportado en Estados Unidos, en Australia, y en por lo menos 13 países de Latinoamérica. Probablemente uno de los casos que más atrajo la atención de la comunidad científica fue el del “sapo dorado de Costa Rica” (*Bufo periglenes*), esta especie endémica se conocía únicamente de los bosques nublados de Costa Rica, específicamente del área protegida Monteverde. En 1986 se observaron más de 1,000 individuos en Monteverde, en 1987 solo se vio uno o dos y para 1990 no se vio más. El hábitat de este anuro no ha sido alterado, al menos no aparentemente. Muchos estudios se han realizado especialmente en la década de los noventa y no se ha podido dar una explicación clara a este dilema.

Entre las posibles causas del decline mundial de anfibios se mencionan: patógenos, cambio climático, contaminación atmosférica, introducción de especies exóticas y la radiación ultravioleta. Lo más probable es que una combinación de varios de estos factores esté causando una alta mortalidad en los anfibios. Por ejemplo, un cambio drástico en la humedad de un área puede estresar a los organismos haciéndolos más susceptibles a enfermedades, o la contaminación ambiental puede deteriorar su sistema inmunológico incrementando la tasa de infecciones y mortalidad por enfermedades. La causa definitiva del decline de anfibios aun no se conoce, pero este fenómeno es un llamado de alerta para entender lo frágil que pueden ser los ecosistemas y su equilibrio.

7.5. Anfibios y reptiles de Costa Rica

Actualmente 396 especies componen la herpetofauna de Costa Rica. 174 especies de anfibios y 222 especies de reptiles. Un 16 % de todas las especies son endémicas de Costa Rica (44 anfibios y 18 reptiles). La diversidad de este grupo no tiene un patrón uniforme a lo largo del territorio nacional. Savage (2002) distingue 9 áreas herpetofaunísticas: las tierras altas (1,500 a 3,840 msnm) que comprende la Cordillera Central y la Cordillera de Talamanca; las tierras de altura intermedia (600 a 1,500 msnm) que comprende las Meseta Central Occidental y la Meseta Central Oriental; las pendientes del Pacífico y del Atlántico (600 a 1,600 msnm); las tierras bajas húmedas del Pacífico y del Atlántico (0 a 600 msnm) y las tierras bajas secas del noroeste (0 a 600 msnm). En cada área herpetofaunística la diversidad de especies se ve influenciada por la topografía, humedad, temperatura y otros factores. En el caso de los anfibios, son las pendientes tanto del Pacífico como del Atlántico donde se concentra la mayor parte de la diversidad. En la pendiente del Pacífico se reportan 88 especies y en la del Atlántico 90 especies. Le siguen las tierras bajas húmedas del Atlántico y Pacífico (78 y 57 especies respectivamente). Por el contrario en las tierras bajas y secas del noroeste solo se encuentran 18 especies. Las tierras altas y las mesetas tienen una diversidad intermedia. En el

caso de los reptiles, son las tierras bajas y húmedas del Atlántico y Pacífico las que muestran la mayor diversidad (121 y 115 especies respectivamente). Sin embargo, ambas pendientes son muy diversas (pendiente del Atlántico 99 especies y pendiente del Pacífico 104). Las tierras altas de Talamanca y la Cordillera Central tienen la menor diversidad y las tierras bajas secas del noroeste y mesetas tienen una diversidad intermedia.

En el Parque Nacional Tortuguero y zonas aledañas, se conocen 124 especies de anfibios y reptiles (Savage 2002). Este número representa el 31 % de la diversidad total de estos grupos en Costa Rica. Adicionalmente, varias otras especies tienen ámbitos de distribución cercanos a Tortuguero por lo que es probable que estudios posteriores revelen su presencia en el parque. Las especies de anfibios y reptiles de Tortuguero están distribuidas en todos los grupos mayores de herpetofauna existentes en Costa Rica (Cuadro 7.5.1).

Cuadro 7.5.1. Número de especies de anfibios y reptiles en cada uno de los órdenes presentes en la región del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

ORDEN	Número de especies
Gymnophiona	1
Caudata	2
Anura	36
Crocodylia	2
Testudinata	10
Squamata – Sauria	27
Squamata – Serpentes	46
Total	124

Durante el trabajo de campo de este diagnóstico se identificaron 45 especies de herpetofauna: 18 especies de anuros, 15 especies de saurios, ocho serpientes, 3 tortugas y un cocodrilo. La mayoría de estas especies fueron identificadas directamente tal es el caso de *Agalychnis callidryas*, *Rana vaillanti*, *Norops humilis*, *Iguana iguana* y varias otras más (Cuadro 7.5.2) pero algunas tuvieron que ser colectadas e identificadas en el laboratorio. Estos especímenes fueron depositados en la colección de herpetología del Museo de Zoología de la Universidad de Costa Rica. Además de la identificación se tomó datos como el hábito, la abundancia relativa e indicios de actividad reproductiva de los individuos según se indica en los cuadros 7.5.2 y 7.5.3.

Cuadro 7.5.2. Especies de anfibios y reptiles observados en los sectores de Cuatro Esquinas y Jalova del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Especies	Hábito	Abundancia	Actividad Reproductiva	Diurna /nocturna	Especies listadas en (UICN - CITES)
<i>Eleutherodactylus fitzingeri</i>	Tr/Ar	C		N/D	
<i>Eleutherodactylus bransfordii</i>	Tr	Mr		D	
<i>Eleutherodactylus persimilis</i>	Tr	Mr		N	
<i>Bufo coniferus</i>	Tr/Ar	C		D	
<i>Laptodactylus fragilis</i>	Tr	R		N	
<i>Rana vaillanti</i>	Tr	C	Re	N	
<i>Dendrobates pumilio</i>	Tr/Ar	C		D	CITES - II
<i>Hyla rufitela</i>	Ar	C		N	
<i>Scinax elaeochroa</i>	Ar	C		N	
<i>Agalychnis callidryas</i>	Ar	C		N	
<i>Caiman crocodiles</i>	Ac	C		N	CITES - II
<i>Corytophanes cristatus</i>	Ar	R		N	
<i>Lepidoblepharis xanthistigma</i>	Tr	R		D	
<i>Sphenomorphus cherriei</i>	Tr	R		D	
<i>Lepidophyma flavimaculatum</i>	Tr	R		N	
<i>Ameiva festiva</i>	Tr	C		D	
<i>Norops biporcatus</i>	Ar	R		D	
<i>Norops humilis</i>	Ar	R		D	
<i>Norops oxylophus</i>	Ar	C		D	
<i>Norops limifrons</i>	Ar	C		D	
<i>Norops lemurinus</i>	Ar	C		D	
<i>Hemidactylus frenatus</i>	*	C		N	
<i>Iguana iguana</i>	Tr/Ar	R	Re	D	CITES - II
<i>Basiliscus plumifrons</i>	Tr/Ar	C		D	
<i>Boa constrictor</i>	Tr/Ar	C		N/D	CITES - I
<i>Spilotes pullatus</i>	Tr/Ar	Mr		N/D	
<i>Trachemys scripta</i>	Ac.	R		D	De bajo riesgo (UICN)
<i>Dermochelys coriacea</i>	Ma	R	Re	N	En peligro (UICN) CITES - I

(Ar=arborícola, Tr=terrestre, Ma=marina, Ac=acuatico, Re=en actividad reproductiva, C=común, R=rara, Mr=muy rara, N=nocturna, D=diurna, * = asociada al hombre.

Cuadro 7.5.3. Especies de anfibios y reptiles observados en los sectores Aguasfrías y Sierpe del Parque Nacional Tortugero. Limón. 2003.

Especies	Habito	Abundancia	Actividad Reproductiva	Diurna /nocturna	Spp listadas en (UICN - CITES)
<i>Bufo coniferus</i>	Ar/Tr	R		D	
<i>Bufo haematiticus</i>	Tr	Mr		D	
<i>Bufo marinus</i>	Tr	R		D/N	
<i>Bufo melanochlorus</i>	Tr	R		D	
<i>Dendrobates pumilio</i>	Ar/Tr	C		D	CITES - II
<i>Agalychnis callidryas</i>	Ar	R		N	
<i>Hyla rufitela</i>	Ar	C	Re	N	
<i>Hyla phlebodes</i>	Ar	R		N	
<i>Scinax elaeochroa</i>	Ar	R		N	
<i>Eleutherodactylus megacephalus</i>	Tr	Mr		N	
<i>Eleutherodactylus diastema</i>	Ar/Tr	C	Re	N	
<i>Eleutherodactylus cerasinus</i>	Ar/Tr	R		N	
<i>Eleutherodactylus fitzingeri</i>	Tr/Ar	C		N	
<i>Rana vaillanti</i>	Tr/Ac	R		N	
<i>Rhinoclemmys funerea</i>	Ac	C		D	Peligro (IUCN)
<i>Basiliscus vittatus</i>	Tr	C		D	
<i>Corytophanes cristatus</i>	Ar	C		D	
<i>Norops humilis</i>	Ar/Tr	C		D	
<i>Norops lemurinus</i>	Ar	R		D	
<i>Norops oxylophus</i>	Ar/Ac	R		D	
<i>Norops limifrons</i>	Ar	C		D	
<i>Sphenomorphus cherriei</i>	Tr	R		D	
<i>Ameiva festiva.</i>	Tr	C		D	
<i>Imantodes cenchoa</i>	Ar	R		N	
<i>Leptodeira annulata</i>	Ar/Tr	R		N	
<i>Ninia sebae</i>	Tr	R		N	
<i>Micrurus alleni</i>	Tr	R		N	
<i>Porthidium nasutum</i>	Tr	R		N	
<i>Bothrops asper</i>	Tr	C		D/N	

(Ar=arborícola, Tr=terrestre, Ma=marina, Ac=acuático, Re=en actividad reproductiva, C=común, R=rara, Mr=muy rara, N=nocturna, D=diurna).

7.6. Abundancia relativa

Algunas de las especies encontradas fueron muy escasas pero algunas fueron comunes tal es el caso de especies como *Rana vaillanti* y *Caiman crocodilus* (Cuadro 7.6.1). Hay que tomar en cuenta que el tipo de sustrato en que se encuentran los individuos influye mucho en la factibilidad de observar a los individuos.

Cuadro 7.6.1. Abundancia relativa de las especies más comunes en diferentes sectores del Parque Nacional Tortuguero*, período del conteo y sustrato donde fueron encontrados con mayor frecuencia los individuos. Limón. 2003.

Especie	Período	Sustrato	Abundancia
<i>Bufo coniferus</i>	Día	Hojarasca / vegetación baja	3.0 Ind./hora
<i>Eleutherodactylus diastema</i> **	Noche	Árboles y arbustos	25.0 ind./hora
<i>Agalychnis callidryas</i>	Noche	Arbustos de altura media	3.3 Ind./hora
<i>Scinax elaeochroa</i>	Noche	Vegetación baja	4.0 Ind./hora
<i>Hyla rufitela</i>	Noche	Vegetación baja	0.6 Ind./hora
<i>Dendrobates pumilio</i>	Día	Hojarasca / vegetación baja	4.5 Ind./hora
<i>Dendrobates pumilio</i> ***	Día	Hojarasca / vegetación baja	7.5 Ind./hora
<i>Rana vaillanti</i>	Noche	Suelo en orilla de canal	13.4 Ind. /hora
<i>Caiman crocodilus</i>	Noche	Orilla de canal	22.0 Ind./hora
<i>Norops limifrons</i>	Día / noche	Vegetación baja	3.5 Ind./hora
<i>Norops oxylophus</i>	Día	Vegetación baja	1.0 Ind./hora
<i>Norops lemurinus</i>	Día	Arbustos de altura media	0.5 Ind./hora
<i>Norops humilis</i>	Día	Hojarasca / vegetación baja	0.5 Ind./hora
<i>Norops humilis</i> ***	Día	Hojarasca / vegetación baja	4.5 Ind./hora
<i>Ameiva festiva</i>	Día	Hojarasca	1.5 Ind./ hora
<i>Basiliscus plumifrons</i>	Día / noche	Arbustos de altura media	2.0 Ind./hora

* = Las especies no marcadas con asteriscos fueron censadas en Cuatro Esquinas y Jalova.

** = Sector Sierpe

*** = Sector Aguasfrías

Las especies *Rana vaillanti* y *Basiliscus plumifrons* se cuantificaron desde una lancha de remos, navegando por la orilla del canal, de la estación de Cuatro Esquinas hacia el sur, y utilizando una linterna de mano. Estas dos especies probablemente no son buenos indicadores de integridad ambiental del parque, debido a que se les encontró también en el pueblo de Tortuguero, en cunetas y plantas ornamentales. La especie *Caiman crocodilus* se cuantificó desde una lancha de motor, utilizando una "spot light" con una batería de 12 voltios.

En un recorrido por la playa de aproximadamente 25 kilómetros fue posible contar 24 rastros de tortugas marinas que habían salido a desovar en los últimos 4 a 6 días. Los rastros eran principalmente de Baula (*Dermochelys coriacea*). En esta época también salen esporádicamente las tortugas verdes (*Chelonia mydas*).

Para trabajos con especies de bosque son mejores los sectores de Aguasfrías y Sierpe por razones logísticas. Estos dos sectores son muy similares ecológicamente así como en otros aspectos. Para ejemplificar algunos aspectos se discute aquí algunos puntos relacionados a los resultados específicos del sector Sierpe. Los machos de *E. diastema* se escuchan con mucha frecuencia en la vegetación baja a lo largo de los senderos del sector Sierpe, no es fácil encontrarlos por contacto visual porque no miden más de 2 cm de longitud y se ocultan eficientemente. Sin embargo, esta especie tiene un canto agudo y fácil de identificar y es principalmente habitante de bosques primarios o poco alterados. Es además un anuro que no tiene estadio larval (renacuajos), sus huevos tienen

desarrollo directo y estos tienen que ser depositados en un micro ambiente idóneo para lograr el éxito reproductivo, como bromelias.

Un hábitat importante y moderadamente abundante en el Parque Nacional Tortuguero son las lagunas o pantanos. En los alrededores de la estación Sierpe es posible encontrar estas lagunas de hasta 10 metros de ancho por más de 50 metros de largo y con hasta un metro de profundidad en medio del bosque. Muchas especies utilizan este hábitat como refugio o sitio de reproducción y su función en la estabilidad de todo el ecosistema no se comprende aun con certeza. *Hyla rufitela* se reproduce en las aguas estancadas de estas lagunas. Durante el trabajo de campo en mayo se escucharon decenas de ranas de esta especie cantando en este tipo de hábitat. Si se camina dentro de la laguna, es fácil observar los machos de *H. rufitela* cantando aproximadamente a un metro de altura en la vegetación que crece sobre el agua. En un área de 9 metros cuadrados se pueden contar entre 3 y 5 individuos. *Hyla rufitela* es una especie casi exclusiva de bosques primarios y es probable que la alteración o disturbios de la cobertura vegetal o de la calidad del agua en este hábitat afecten negativamente la población de este anuro.

7.7. Especies endémicas

Existen alrededor de 60 especies de anfibios y reptiles endémicos de Costa Rica. No obstante, es posible que algunas de estas especies se encuentren también en Panamá. La mayoría de estas especies son de tierras altas, aunque hay dos reptiles endémicos de la Isla del Coco y algunas especies se distribuyen en las tierras bajas, especialmente del lado Caribe. Dieciocho especies de reptiles son endémicas de Costa Rica. De las 18 especies de reptiles endémicos, cuatro especies están distribuidas en la región del Parque Nacional Tortuguero (Cuadro 7.7.1).

Cuadro 7.7.1. Especies de reptiles endémicos de Costa Rica que pueden encontrarse en el Parque Nacional Tortuguero, Limón.

Especie	Distribución	Ámbito altitudinal
<i>Celestus hylaius</i>	Caribe = C	40 - 430 msnm
<i>Geophis ruthveni</i>	C	85 – 1,360 msnm
<i>Trimetopon simile</i>	C y Tilarán	60 - 660 y 1,500 msnm
<i>Trimetopon viquezi</i>	C (Siquirres)	62 msnm

Estas especies son muy escasas y en el caso de la culebra *Trimetopon viquezi*, solo se conoce un espécimen colectado en Siquirres, Limón, el cual se encontraba depositado en el Museo Nacional de Costa Rica pero ahora está perdido (Savage 2002). Ninguna de estas especies ha sido colectada en el Parque Nacional Tortuguero pero se espera su presencia ahí debido a su ámbito de distribución. En este sentido cabe señalar, por un lado, que el parque protege parte de este importante componente de la fauna del país. Esto es especialmente

importante cuando nos damos cuenta que son pocas las áreas protegidas en el Caribe de Costa Rica. Por otro lado, estos datos nos demuestran la falta de información que existe para el Parque Nacional Tortuguero, así como para una gran parte del resto de áreas silvestres protegidas de Costa Rica.

Los anfibios son importantes de analizar a fondo ya que muchas especies son muy sensibles a las perturbaciones del hábitat como ya se indicó antes. Por otro lado, este es el grupo de vertebrados terrestres que cuenta con el número más alto de especies endémicas en Costa Rica. Hay 42 especies de anfibios endémicos de Costa Rica aunque se cree que cuatro especies pueden existir en las tierras adyacentes a su distribución en Panamá. El área de distribución de cinco especies incluyen al Parque Nacional Tortuguero (Cuadro 7.7.2).

Cuadro 7.7.2. Especies de anfibios endémicos de Costa Rica que pueden encontrarse en el Parque Nacional Tortuguero, Limón.

Especie	Distribución	Ámbito altitudinal
<i>Bolitoglossa alvaradoi</i>	Caribe = C	15 - 1,116 msnm
<i>Oedipina carablanca</i>	C	60 - 260 msnm
<i>Oedipina pseudouniformis</i>	C	19 - 1,253 msnm
<i>Bufo melanochlorus</i>	Todo el país	2 - 1,080 msnm
<i>Eleutherodactylus persimilis</i>	C	39 - 1,200 msnm

Algunas de estas especies han sido observadas en muy raras ocasiones. Se puede decir que aun menos se sabe de su estado poblacional y otros aspectos ecológicos básicos. El Parque Nacional Tortuguero tiene un papel primordial en la preservación de estas especies únicas en el mundo.

7.8. Especies en peligro de extinción.

Solamente dos especies de los anfibios de Costa Rica están declaradas como en peligro de extinción por el MINAE. Ninguna de estas dos especies se encuentra en el Parque Nacional Tortuguero. No obstante, ya se ha dicho que el decline de anfibios es un fenómeno que afecta universalmente a los anfibios. La mayoría de las poblaciones de anfibios que ha sufrido reducciones de tamaño son de tierras altas. Sin embargo, algunas poblaciones de tierras bajas ya están comenzando a experimentar este problema. Así que el Parque Nacional Tortuguero jugará un papel muy importante en la protección de varias especies en el futuro.

En cuanto a reptiles, el Parque Nacional Tortuguero protege a seis especies declaradas en peligro de extinción por el MINAE. Ya sabemos que el Parque Nacional Tortuguero juega un papel fundamental en la protección de las tortugas marinas, especialmente la tortuga verde (*Chelonia mydas*). Además de esta especie, también existen en Tortuguero otras tres especies de tortugas marinas declaradas por el MINAE en peligro de extinción: la Baula (*Dermochelys coriacea*),

la Carey (*Eretmochelys imbricata*) y la caguama (*Caretta caretta*). Otra especie de la lista y de hábitos acuáticos es el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) que es abundante en Tortuguero por lo que este parque es un refugio de gran importancia para esta especie. Por último, está la becker (*Boa constrictor*), la única especie de bosque de las especies de reptiles en peligro de extinción en el Parque Nacional Tortuguero. Esta especie es común pero enfrenta muchos problemas para su supervivencia, especialmente la pérdida de hábitat y el tráfico de mascotas.

7.9. Uso local de la herpetofauna.

A partir de entrevistas informales con algunas personas de Tortuguero y Parismina se determinó que la iguana verde (*Iguana iguana*) es utilizada como alimento en la zona (al igual que casi todo el resto del país) y que aun hay mucha cacería, incluso dentro del parque. Se debe trabajar en este asunto para que la gente pueda utilizar este recurso fuera del Parque Nacional Tortuguero. Lo mismo se puede decir de varias otras especies de alto valor cinegético como chanchos de monte y tepezcuintle (ver adelante). Las tortugas son emblemáticas en el Parque Nacional Tortuguero, la gente sigue explotando sus huevos y carne pero el mayor valor comercial que sin duda tienen las tortugas es su potencial turístico. Los turistas que visitan la zona son atraídos por la fama de Tortuguero y sus tortugas. Además, probablemente entre los atractivos más importantes están algunas otras especies de reptiles y anfibios. Este es un valor económico indirecto que la herpetofauna puede tener para las comunidades vecinas al Parque Nacional Tortuguero.

7.10. Monitoreo de herpetofauna

Una especie con potencial como indicador de la integridad ambiental, debe reunir características como: ser de fácil identificación, tener requerimientos de hábitat primarios y ser observable. Para identificar especies indicadoras en el sector de la estación Sierpe, fue necesario determinar su abundancia relativa y consultar sus requerimientos de hábitat en la literatura. Durante el recorrido por los senderos se anotó el esfuerzo de búsqueda activa en minutos para estimar la abundancia relativa. Las especies más comunes fueron *Eleutherodactylus diastema*, *Hyla rufitela*, *Norops limifrons*, *Norops humilis*, *Norops oxylophus* y *Norops lemurinus*. Esto significa que estas especies pueden ser fácilmente detectadas, observadas y cuantificadas en el área. Adicionalmente, algunas tienen requerimientos de hábitat primario o poco alterado. Se recomienda monitorear estas especies utilizando dos metodologías: (1) conteo de cantos a lo largo de estaciones y (2) midiendo cuadrantes de 10 m² dentro de las lagunas para estimar densidad. El trabajo de monitoreo debe realizarse durante la noche porque la especie es nocturna.

Se recomienda que se hagan conteos trimestrales del caimán utilizando la metodología empleada en este SER o midiendo transectos con un posicionador geográfico (GPS). Esta especie, aunque tolerante a la contaminación y

deforestación de los bordes de los canales, puede ser un buen indicador de la cacería ilegal o del impacto de las hélices de los motores fuera de borda que utilizan la mayoría de las embarcaciones en la zona. Esto último debido a que se observó algunos individuos, especialmente los de mayor tamaño, con heridas y cicatrices de cortes probablemente hechos por una hélice, o por un machete. Los guarda parques de la estación Jalova, reportan haber visto caimanes totalmente mutilados por las hélices de los motores. Todos los individuos de *Bufo coniferus* observados durante el trabajo de campo fueron juveniles de 2 a 3 centímetros de longitud. Un monitoreo anual en marzo o abril de los juveniles de esta especie puede proveer datos sobre el éxito reproductivo de esta y otras especies de anuros que se reproducen en cuerpos de agua estancados como lagunas y charcas. La especie *Dendrobates pumilio*, requiere que un mantillo de hojarasca apropiado cubra el suelo del bosque y su densidad poblacional puede verse afectada por este factor. El monitoreo de estas dos especies puede hacerse midiendo el tiempo de búsqueda activa con un cronómetro y durante el día. Esto se puede hacer también mediante transectos de longitud conocida. En el sector de Aguasfrías se estimó la abundancia de esta especie por tiempo recorrido (Cuadro 7.6.1) pero también por distancia. Se determinó 15 individuos por kilómetro de recorrido. Lo mismo se hizo con la lagartija *Norops humilis* con una abundancia de 9 individuos por kilómetro recorrido. El sapito de montaña *Eleutherodactylus diastema* es abundante en varias localidades del parque. Durante el trabajo de campo se determinó las mejores condiciones para un censo de esta especie en el sector de Sierpe. Se pueden escuchar 25 individuos o más en una hora de recorrido. Se recomienda que esta especie sea monitoreada con la metodología de estaciones de canto. Se deben medir transectos de 500 metros de longitud en cada sendero y luego marcar estaciones de conteo de cantos cada 50 metros. El recorrido del transecto debe realizarse a una hora específica durante la noche, una vez al mes durante la época de lluvias, en cada estación se hará una pausa de 10 minutos y se contará el número de cantos escuchados.

En elevaciones mayores a los 1000 msnm las poblaciones de muchas especies del género *Eleutherodactylus* están declinando y algunas podrían estar extintas. El cambio climático, la contaminación atmosférica, enfermedades y especies introducidas son algunas de las posibles causas. Aunque hasta ahora este fenómeno se ha reportado únicamente en las especies de alturas intermedias, es importante comenzar a monitorear las poblaciones de zonas bajas cuidadosamente.

Es importante que los guarda parques continúen con el monitoreo del periodo reproductivo de las diferentes tortugas marinas que utilizan las playas de Tortuguero para desovar. Sin embargo, también es recomendable monitorear los nidos tanto de tortugas marinas como de *Iguana iguana* (que también utiliza la playa). Sabemos que los perros domésticos excavan y destruyen los nidos de las tortugas marinas en la zona. Durante el trabajo de campo se comprobó que las huellas más abundantes encontradas en casi todos los senderos y en la playa fueron las de

perros domésticos. Los perros pueden estar destruyendo los nidos de las iguanas y las tortugas en la zona.

En el área de la estación Sierpe, el borde del Parque Nacional Tortuguero limita con propiedades privadas destinadas principalmente a la ganadería. En algunos sectores no hay cercas, y la única división entre los potreros y el parque es un río o una quebrada. La incursión de ganado bovino al parque tendría un impacto negativo principalmente a nivel de las comunidades bióticas del sotobosque, provocando alteraciones en la vegetación baja y en el mantillo. Las especies de lagartijas del género *Norops* encontradas en el trabajo de campo, son habitantes exclusivos del sotobosque, específicamente del mantillo u hojarasca del suelo y de la vegetación herbácea y de arbustos entre el suelo y 2 metros de altura. El monitoreo cuidadoso de estas especies puede servir como indicador de la integridad ecológica del sotobosque del parque, al menos en algunos sectores.

La especie *Norops humilis*, aunque se le ha encontrado también en plantaciones de cacao abandonadas, habita principalmente los bosques primarios. Esta lagartija pasa la mayor parte del tiempo en la hojarasca del suelo y sus poblaciones son más abundantes en lugares donde el mantillo es de mayor espesor. También se encuentra sobre los arbustos hasta 1.5 metros de altura, cerca de las gambas de grandes árboles. Es además una especie fácil de observar y cuantificar, debido a que tiene una alta densidad (hasta 350 individuos / hectárea). La especie *Norops lemurinus* es también un habitante exclusivo de zonas sombreadas bajo el dosel de un bosque primario. Se le encuentran principalmente en la vegetación de arbustos y palmas entre el suelo y 2 metros de altura, aunque si se siente amenazado escapara subiendo por los tallos de las plantas hasta unos 5 metros de altura. Sin embargo, habita principalmente en el sotobosque y sus funciones más importantes como reproducción y alimentación se realizan a este nivel. Esta especie, aunque no tan abundante como *N. humilis*, puede observarse con la suficiente frecuencia como para ser monitoreada. Para ambas especies se recomienda el uso de transectos de 1000 metros de longitud a lo largo de los senderos, durante el día ya que ambas especies son diurnas. Se debe caminar el transecto lentamente y observando cuidadosamente sobre la hojarasca y las hojas de palmeras y arbustos hasta unos 2.5 metros de altura. El conteo puede hacerse una vez al mes. La abundancia de estas lagartijas, especialmente de los juveniles puede ser muy variable entre la estación seca y la estación lluviosa, por lo que se recomienda contar únicamente los individuos adultos, para *N. Lemurinus* mayores a los 200 mm. y para *N. Humilis* mayores a 100 mm. *Norops limifrons* es también muy abundante, esta especie a diferencia de las dos anteriores es más abundante en las zonas de borde, zonas abiertas y claros en el bosque. Se recomienda monitorear esta especie con la misma metodología. Un aumento en la abundancia de *N. limifrons* podría indicar cambios en la cobertura vegetal a nivel del dosel, por ejemplo una mayor formación de claros.

Para efectos de monitorear la riqueza de herpetofauna del Parque Nacional Tortuguero debe comenzarse con un reconocimiento de una riqueza actual. Para la

región Caribe norte del país se supone que existan 174 especies de anfibios (58) y reptiles (116) (Cuadro 7.10.1) la mayoría de los cuales deben estar en el parque. Debe trabajarse para elaborar una lista real (con base a la lista que aquí se provee (Cuadro 7.10.1) de las especies de herpetofauna del Parque Nacional Tortuguero.

Cuadro 7.10.1. Lista de especies de anfibios y reptiles (en orden filogenético) que teóricamente existen en el Parque Nacional Tortuguero.

CLASE AMPHIBIA

ORDEN GYMNOPIHIONA

FAMILIA CAECILIIDAE

Gymnopsis multiplicata

ORDEN CAUDATA

FAMILIA PLETHODONTIDAE

Bolitoglossa alvaradoi

Bolitoglossa colonnea

Bolitoglossa striatula

Oedipina carablanca

Oedipina alfaroi

Oedipina cyclocauda

Oedipina gracilis

ORDEN ANURA

FAMILIA BUFONIDAE

Bufo haematiticus

Bufo marinus

Bufo coniferus

Bufo melanochlorus

FAMILIA LEPTODACTYLIDAE

Leptodactylus melanonotus

Leptodactylus pentadactylus

Eleutherodactylus crassidigitus

Eleutherodactylus fitzingeri

Eleutherodactylus talamancae

Eleutherodactylus mimus

Eleutherodactylus noblei

Eleutherodactylus ranoides

Eleutherodactylus megacephalus

Eleutherodactylus bransfordii

Eleutherodactylus percimilis

Eleutherodactylus polyptychus

Eleutherodactylus cerasinus

Eleutherodactylus caryophyllaceus

Eleutherodactylus cruentus

Eleutherodactylus ridens

Eleutherodactylus diastema

FAMILIA HYLIDAE

Agalychnis calcarifer

Agalychnis callidryas

Agalychnis saltador

Hyla rufitela

Hyla loquax

Hyla ebraccata

Hyla phlebodes

Scinax boulengeri

Scinax elaeochroa

Smilisca baudinii

Smilisca phaeota

Smilisca puma

Smilisca sordida

FAMILIA CENTROLENIDAE

Centrolenella prosoblepon

Cochranella granulosa

Cochranella albomaculata

Cochranella spinosa

Hyalinobatrachium pulveratum

Hyalinobatrachium colymbiphyllum

Hyalinobatrachium valerioi

Hyalinobatrachium fleischmanni

FAMILIA DENDROBATIDAE

Colostethus flotador

Dendrobates auratus

Dendrobates pumilio

Phyllobates lugubris

FAMILIA MICROHYLIDAE

Gastrophryne pictiventris

FAMILIA RANIDAE

Rana taylori

Rana vaillanti

Rana warszewitschii

CLASE REPTILIA

ORDEN SQUAMATA

SUBORDEN SAURIA

FAMILIA CORYTOPHANIDAE

Basiliscus plumifrons

Basiliscus vittatus

Corytophanes cristatus

FAMILIA IGUANIDAE

Iguana iguana

FAMILIA POPLYCHROTIDAE

Polychrus gutturosus

Dactyloa frenata

Norops humilis

Norops lemurinus

Norops carpenteri

Norops limifrons

Norops oxylophus

Norops biporcatus

Norops capito

Norops pentaprion

FAMILIA GEKKONIDAE

Hemidactylus frenatus

Hemidactylus garnotii

Thecadactylus rapicauda

Gonatodes albogularis

Lepidoblepharis xanthostigma

Sphaerodactylus homolepis

Sphaerodactylus millepunctatus

FAMILIA XANTUSIIDAE

Lepidophyma flavimaculatum

FAMILIA SCINCIDAE

Mabuia unimarginata

Sphenomorphus cherriei

FAMILIA TEIIDAE

Ameiva festiva

Ameiva cuadrilineata

FAMILIA GYMNOPHTHALMIDAE

Gymnophthalmus speciosus

Leposoma southi

FAMILIA ANGUIDAE

Celestus hylaius

Dipoglossus bilobatus

Dipoglossus monotropis

SUBORDEN SERPENTES

FAMILIA BOIDAE

Boa constrictor

Corallus annulatus

Epicrates cenchria

FAMILIA UNGALIOPHIIDAE

Ungaliophis panamensis

FAMILIA COLUBRIDAE

Clelia clelia

Oxyrhopus petolarius

Liophis epimephalus

Xenodon rabdocephalus
Enulius sclateri
Nothopsis rugosus
Coniophanes bipunctatus
Coniophanes fissidens
Dipsas articulata
Dipsas bicolor
Geophis ruthveni
Geophis brachycephalus
Geophis hoffmanni
Hydromorphus concolor
Imantodes cenchoa
Imantodes gemmistratus
Imantodes inornatus
Leptodeira annulata
Leptodeira septentrionalis
Nidia maculata
Nidia sebae
Rhadinaea decorata
Sibon annulatus
Sibon longifrenis
Sibon nebulatus
Tretanorhinus nigroluteus
Trimetopon pliolepis
Trimetopon viquezi
Urotheca decipiens
Urotheca euryzona
Urotheca guentheri
Urotheca pachyura
Chironius exoletus
Chironius grandisquamis
Dendrophidion vinitor
Dendrophidion percarinatum
Drymarchon corais
Drymobius margaritiferus
Drymobius melanotropis
Drymobius rhombifer
Lampropeltis triangulum
Leptophis ahaetulla
Leptophis depressirostris
Leptophis mexicanus
Leptophis nebulosus
Mastigodryas melanolomus
Oxybelis aeneus
Oxybelis brevirostris
Pseustes poecilonotus

Rhinobothryum bovallii
Scaphiodontophis annulatus
Spilotes pullatus
Stenorhina degenhartii
Tantilla alticola
Tantilla reticulata
Tantilla ruficeps
Tantilla schistosa
Tantilla supracincta
Thamnophis marcianus
Thamnophis proximus

FAMILIA ELAPIDAE

Micrurus alleni
Micrurus nigrocinctus
Micrurus mipartitus

FAMILIA VIPERIDAE

Atropoides nummifer
Atropoides picadoi
Botriechis shlegelii
Bothrops asper
Lachesis stenophrys
Porthidium nasutum

ORDEN TESTUDINATA

FAMILIA KINOSTERNIDAE

Kinosternon angustipons
Kinosternon leucostomum

FAMILIA DERMOCHELYIDAE

Dermochelys coriacea

FAMILIA CHELONIIDAE

Caretta caretta
Chelonia mydas
Eretmochelys imbricata

FAMILIA CHELYDRIDAE

Chelydra serpentina

FAMILIA EMYDIDAE

Rhinoclemmys annulata
Rhinoclemmys funerea
Chrysemys ornata

ORDEN CROCODILIA

FAMILIA CROCODYLIDAE

Caiman crocodilos
Crocodylus acutus

8. AVES

8.1 Generalidades

Las aves son el componente faunístico más conspicuo en los bosques tropicales en general y de Costa Rica en particular. La avifauna de Costa Rica es muy diversa, y presenta la peculiaridad de que en sus escasos 51 100 km² de tierra habitan temporal o permanentemente alrededor de 875 especies de pájaros. Por esta razón, Costa Rica se encuentra privilegiada a nivel mundial. En poco tiempo se puede recorrer su territorio y observar un gran número de especies distintas de aves específicas de ecosistemas particulares (Stiles y Skutch 1991).

La geografía de Costa Rica es muy variada y se ve fuertemente influenciada por ambas costas y por las cadenas montañosas que cubren más de la mitad del territorio. Estas características geográficas particulares en combinación con las variaciones de temperatura y precipitación afectan de manera importante el clima, produciendo la rica y variada vegetación que mantiene su alta diversidad de avifauna.

Se reconocen principalmente cuatro regiones avifaunísticas para Costa Rica: Tierras Bajas del Pacífico Sur, Tierras Bajas del Pacífico Norte, Tierras Bajas del Caribe, y Tierras Altas Costa Rica-Chiriquí (Stiles y Skutch 1991). El Parque Nacional Tortuguero se ubica en la región de las Tierras Bajas del Caribe, la cual se caracteriza por presentar un hábitat tropical muy húmedo o “bosque lluvioso”, cuyo carácter siempre verde refleja la corta y moderada estación seca. La avifauna de esta zona presenta gran afinidad con la avifauna característica de Suramérica compartiendo grupos Neotropicales como los hormigueros, jacamares, tucanes, y tángaras (Stiles y Skutch 1991).

El papel ecológico de organismos consumidores como las aves en los complejos ecosistemas se puede ver en varios niveles. Por un lado representan un agente de control importante para insectos herbívoros y roedores. De la misma manera, son indispensables para la dispersión de frutos y semillas, así como para la polinización de muchas especies de plantas angiospermas. En este sentido, las aves juegan un papel importante en el mantenimiento de la heterogeneidad espacial y diversidad de los bosques como tales, además de facilitar los procesos de regeneración y colonización de áreas boscosas alteradas. Al mismo tiempo, la gran movilidad de las aves es fundamental para la dinámica de los bosques tropicales y para ver la respuesta de éstos a la alteración y fragmentación. Otro aspecto interesante que surge como resultado de las interacciones entre plantas y aves en las comunidades tropicales lo representan los fenómenos de coevolución a lo largo del tiempo. Estos son medidos principalmente por la proporción de años en que las plantas y aves están expuestas a las mismas condiciones ambientales y en que las respuestas adaptativas son seleccionadas.

Dadas las anteriores razones, queda explícito la alta interdependencia bosque-avifauna. Por ejemplo, muchas aves de Costa Rica habitan en solo uno o muy pocos tipos de bosque, y la avifauna puede cambiar gradualmente o abruptamente si se pasa de un hábitat a otro. Al mismo tiempo, se ve implícita la necesidad de conservar grandes áreas boscosas para el mantenimiento de comunidades avifaunísticas complejas, donde la supervivencia de muchas especies depende de la heterogeneidad espacial de los bosques. En este sentido el aislamiento de parches de bosque trae como consecuencia un decline exponencial en las especies de aves presentes. Cabe resaltar que los remanentes mayores de bosque en el Caribe de Costa Rica son áreas protegidas como parques nacionales ya que fuera de estas áreas el hábitat ha sido muy deteriorado. De ahí la importancia y necesidad de, no solo preservar, si no manejar adecuadamente estos sitios que representan el refugio indispensable para estos organismos.

Por otro lado, estos organismos también cumplen importantes papeles en otros contextos. Por ejemplo, generan valiosos aportes económicos a través de actividades turísticas y son de gran ayuda en programas de educación ambiental y en proyectos de investigación científica.

Dentro de un contexto conservacionista, la mejor esperanza a largo plazo para la avifauna de Costa Rica como un todo es el sistema de Áreas de Conservación y sus áreas silvestres protegidas. Nuestro país lleva a cabo un valioso esfuerzo para proteger considerables áreas de hábitat natural, y así preservar la mayoría de su singularmente rica biota. Sin embargo, aún existen limitaciones críticas en cuanto a manejo ecológico y disponibilidad de recursos en muchas áreas, al punto que muchas de estas quedan fuera de este sistema. Es de aquí donde surge la importancia de que las áreas silvestres protegidas realicen efectivas medidas de manejo como una manera para la conservación de la biodiversidad que contienen.

Un grupo importante para monitoreos constantes lo representa la avifauna, ya que estos organismos son más sensibles a la reducción, aislamiento y alteración de hábitats naturales que muchos otros grupos de organismos, y a través del tiempo pueden constituir un buen punto de referencia para evaluar la efectividad de parques y reservas en la preservación de la riqueza de especies tropicales.

8.2 Avifauna de Tortuguero

La avifauna observada en el Parque Nacional Tortuguero es variable en el sentido de que presenta especies pertenecientes tanto a zonas alteradas, como especies exclusivas a sitios boscosos. Por ejemplo, *Galbula ruficauda* es una especie característica de áreas con buena cobertura vegetal, y muy sensible a procesos de alteración; de la misma forma, *Columba nigrirostris*, *Microrhophias quixensis*, *Dendrocincla anabatina* y *Campephilus guatemalensis* son especies típicas de estos hábitats.

Un dato interesante de la lista de especies observadas en el Parque Nacional Tortuguero lo constituye la lapa roja o guacamaya (*Ara macao*), la cual está en serio peligro de extinción en nuestro país.

La diversidad de gremios alimentarios presentes en el Parque Nacional Tortuguero evidencia la complejidad de este ecosistema. Así, se observa un elevado número de insectívoros como los hormigueros (Formicariidae), los cucus (Cuculidae), trepadores (Dendrocolaptidae), semilleros (Emberizidae), mosqueros (Tyrannidae), soterreyes (Troglodytidae) y carpinteros (Picidae). También se pueden encontrar especies frugívoras y granívoras como las palomas (Columbidae) y loras (Psittacidae). Además hay especies nectarívoras como la reinita mielera o Santa Marta (*Coereba flaveola*), y los colibríes (Trochilidae). También se observan especies que consumen una amplia variedad de alimentos, como las piapias (Corvidae), el sinsonte (*Saltator maximus*), los bobos (Momotidae, ictéridos (Icteridae), algunas reinitas (Parulidae) y los trogones (Trogonidae) que se alimentan de una combinación de insectos, artrópodos y frutas variadas. Así mismo se observa la presencia de especies que se alimentan de vertebrados de pequeño y mediano tamaño como el Martín Peña (*Tigrisoma mexicanum*), el Martín Pescador (*Ceryle torquata*), el Chirincoco (*Aramides cajanea*) y el Mahafierro (*Glaucidium griseiceps*). La presencia de estas especies indica que en este ecosistema se encuentra una disponibilidad de presas de vertebrados, hecho que enriquece la cadena trófica y refleja la riqueza del mismo.

Como se mencionó anteriormente, muchas de estas especies son de atractivo turístico ya sea por su rareza o dificultad de observarlas en otros sitios, y llaman la atención a muchos ornitólogos o aficionados a la actividad de observar pájaros. Algunas de estas especies son: *Amazona farinosa*, *Ara macao*, *Ara ambigua*, *Pionus senilis*, *Pteroglossus torquatus*, *Ramphastos swainsonii*, *Galbula ruficauda*, *Ceryle torquata*, *Tigrisoma mexicanum*, *Herpetotheres cachinnans*, *Campephilus guatemalensis*, *Dryocopus lineatus*, *Aramides cajanea*, *Tinamus major*, *Tangara larvata*, *Trogon rufus*, *Cyanerpes lucidus*, *Dacnis cayana* y *Glaucidium griseiceps* entre otros.

8.3 Avifauna por sector del Parque Nacional Tortuguero

8.3.1 Aguasfrías

Conteo por puntos: se realizaron 8 puntos, 2 en zona abierta, 3 en el sendero a Lomas de Sierpe y 3 en el sendero a la Laguna Paso de la Pulga, que fueron muestreados en dos ocasiones durante la mañana. Se registraron en total 62 especies y 290 individuos, y se obtuvo un promedio de 15 ± 7 especies/punto y 36 ± 28 individuos/punto.

Transectos: se realizaron 2 transectos, uno en el sendero a Lomas de Sierpe y el otro en el sendero a la Laguna Paso de la Pulga, de 1h de duración cada uno y se recorrieron dos veces una en la mañana y otra en la tarde. Se identificaron 44

especies y 182 individuos, obteniendo un promedio de 28 ± 1 especie/transecto y 91 ± 18 individuos/transecto.

En total para este lugar se registraron 105 especies y 692 individuos, siendo *Psarocolius montezuma*, *Amazona farinosa*, *Crotophaga sulcirostris* y *Pitangus sulphuratus* las más abundantes (Figura 8.3.1.1).

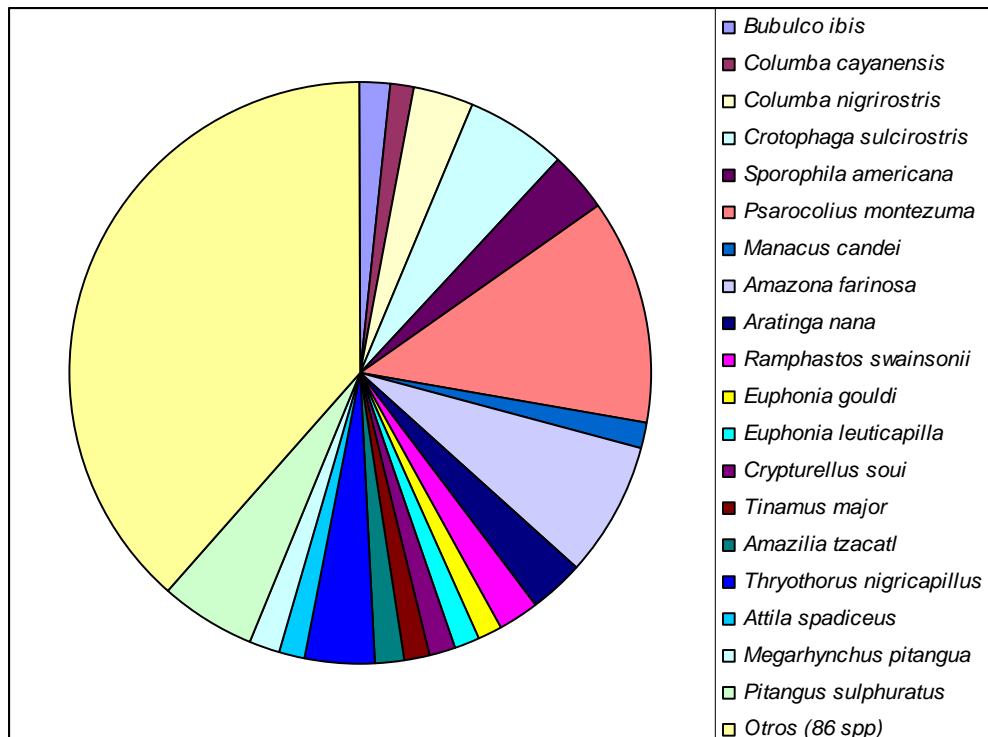


Figura 8.3.1.1. Número de individuos por especie de las aves cuantificadas en el sector de Aguasfrías, Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

8.3.2 Sierpe

Conteo por puntos: se realizaron 6 puntos, 3 en zona abierta, 3 en el sendero Beltrán, que fueron muestreados en dos ocasiones durante la mañana. Se registraron en total 60 especies y 270 individuos, y se obtuvo un promedio de 13 ± 7 especies/punto y 32 ± 28 individuos/punto.

Transectos: se realizaron 2 transectos, ambos en el sendero Beltrán, de 1h de duración cada uno y se recorrieron una vez en la mañana y otra en la tarde. Se identificaron 40 especies y 173 individuos, obteniendo un promedio de 24 ± 1 especie/transecto y 78 ± 18 individuos/transecto.

Aunque hubo algunas pequeñas diferencias con respecto a las especies observadas en Aguasfrías la lista total de aves observada en uno u otro sitio son

similares. Además, al final de esta sección se presenta una lista de todas las especies detectadas en este trabajo por cada uno de los cuatro sectores de muestreo. Además, se incluye una lista total de las aves de Tortuguero.

En total para el sector de Sierpe se registraron 67 especies y 679 individuos, siendo *Psarocolius montezuma* y *Amazona farinosa* las especies más abundantes (Figura 8.3.2.1).

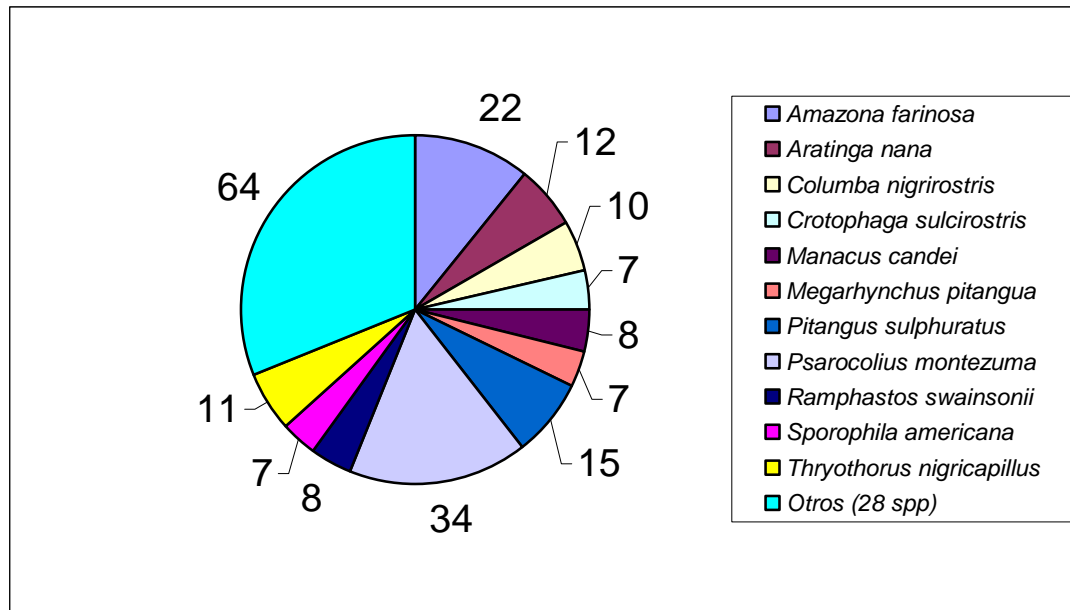


Figura 8.3.2.1. Número de individuos por especie de las aves cuantificadas en el sector Sierpe del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003

8.3.3 Jalova

Conteo por puntos: se realizaron 8 puntos, 1 en zona abierta, 3 en el Sendero 2 (más corto, N 10° 20' 47.8" W 83° 23' 56.7") y 4 en el sendero Tucán, que fueron muestreados en dos ocasiones durante la mañana. Se registraron en total 28 especies y 61 individuos, y se obtuvo un promedio de 5±1 especies/punto y 8±3 individuos/punto.

Transectos: se realizó un transecto en el sendero Tucán (N 10° 20' 56.0" – W 83° 24' 01.1"), de 1h de duración que fue recorrido en la tarde de 15:10-16:10. Se identificaron 11 especies y 31 individuos.

En total para este lugar se registraron 36 especies y 99 individuos, siendo *Pipra mentalis* y *Manacus candei* las más abundantes (Figura 8.3.3.1).

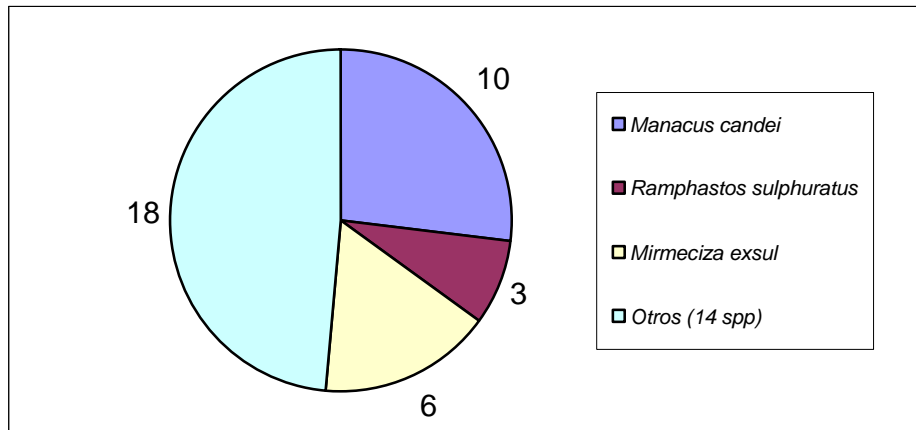


Figura 8.3.3.1. Número de individuos de las aves cuantificadas en el sendero Tucán, sector Jalova del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003

Los resultados aunque similares por sectores varían dependiendo de los senderos recorridos y de las horas en que se hizo el recorrido tal y como ejemplifica los resultados del sendero Juana López. El sendero Juana López está relativamente alejado de los sectores Jalova y Cuatro Esquinas. Este sendero va desde el canal – laguna (N 10° 23' 18.3" – W 83° 25' 31.6") hasta la playa (N 10° 23' 33.7" – W 83° 25' 05.1"). La especie más abundante en este sendero fue *Manacus candei* con 10 individuos (Figura 8.3.3.2).

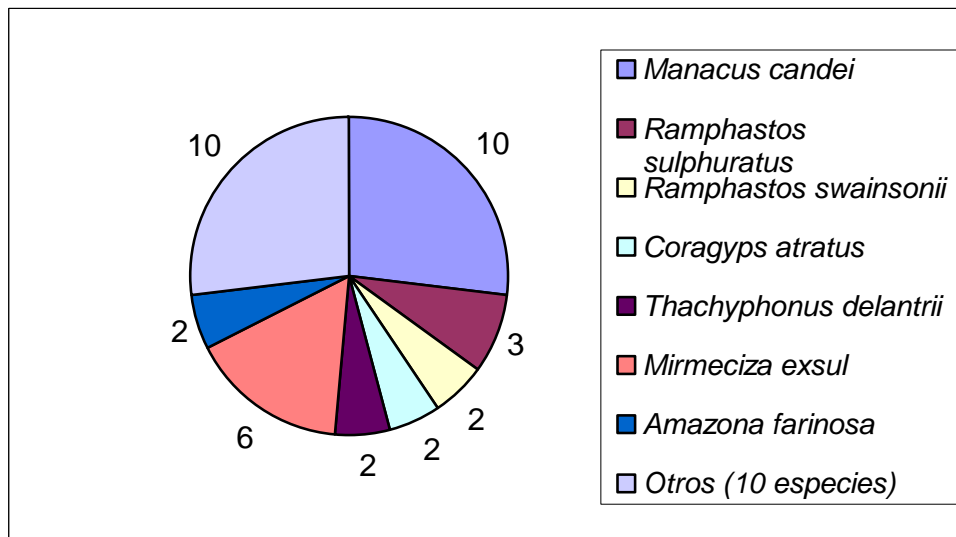


Figura 8.3.3.2. Número de individuos de las aves cuantificadas en el sendero Juana López del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003

8.3.4 Cuatro Esquinas

Conteo por puntos: se realizaron 5 puntos, 1 en zona abierta, 3 en el sendero principal y 1 en la playa, que fueron muestreados durante la mañana. Se registraron en total 17 especies y 28 individuos, y se obtuvo un promedio de 4 ± 2 especies/punto y 6 ± 2 individuos/punto.

Transectos: se realizaron 4 transectos, uno en el sendero el Gavilán (N $10^{\circ} 32' 12.2''$ – W $83^{\circ} 30' 17.8''$) y otro en el sendero Juana López ya mencionado, de 40 minutos de duración cada uno. Además se hizo un recorrido por la playa en cuadro ciclo desde milla 3 hasta milla 15 de 1 h. Todos los recorridos se hicieron en la tarde. Un recorrido adicional fue a la orilla de los canales de 1 h de duración, durante la mañana. En total se identificaron 37 especies y 148 individuos, obteniendo un promedio de 11 ± 4 especie/transecto y 37 ± 12 individuos/transecto.

En total para el sector de Cuatro Esquinas se registraron 64 especies y 311 individuos, siendo *Actitis macularia*, *Egretta caerulea* y *Manacus candei* las más abundantes (Cuadro 8.4.1).

Aunque el sendero Gavilán es recorrido frecuentemente por turistas presenta una buena diversidad de aves. Algunas especies como *Arremon aurantirostris* y *Manacus candei* son comunes en el sendero y fáciles de observar (Figura 8.3.4.1)

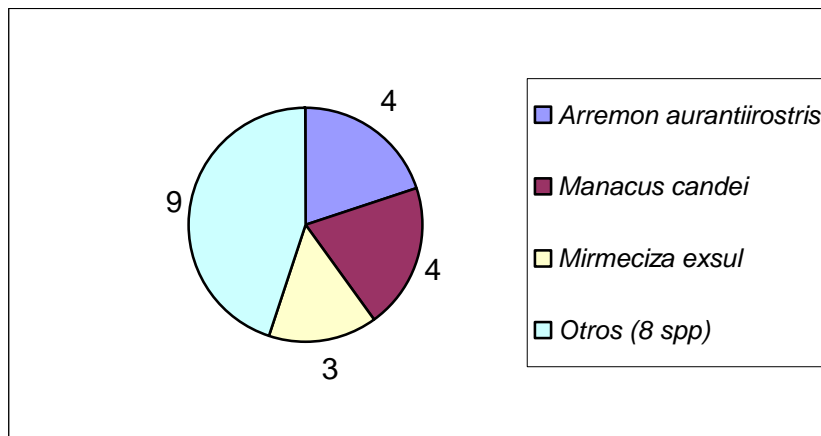


Figura 8.3.4.1. Número de individuos por especie de las aves cuantificadas en el sendero Gavilán, sector Cuatro Esquinas del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Una avifauna diferente se observa en la playa por razones ecológicas obvias. Es así como en el recorrido por la playa se observaron varias aves playeras o de afinidad marina. Sin embargo, a veces también se observan aves de borde de bosque o voladores altos como gavilanes y zopilotes. La especie más comúnmente observada en el transecto efectuado en la playa del Parque Nacional Tortuguero fue

el alzacolita, *Actitis macularia* (Figura 8.3.4.2), que de hecho es el correlimos más común de Costa Rica.

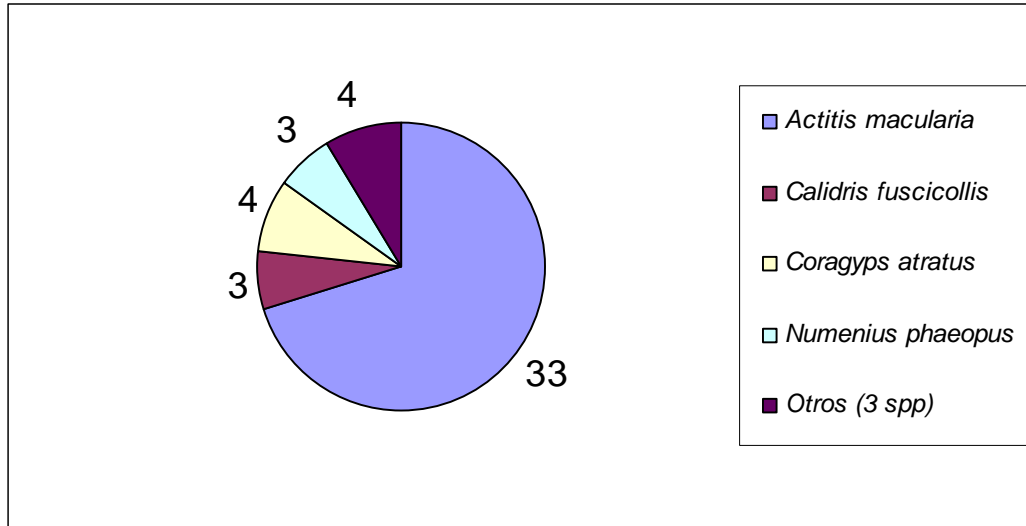


Figura 8.3.4.2. Número de individuos por especie de las aves cuantificadas en el "transecto playa" del sector Cuatro Esquinas del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

El Parque Nacional Tortuguero contiene una gran diversidad de hábitats tal y como se discutió antes. Existen comunidades de aves asociadas a los diferentes hábitats. Para mostrar la diversidad de hábitats y por lo tanto la diversidad de comunidades de aves asociadas a ellos se muestra el ejemplo de la avifauna que se puede observar desde los canales (Figura 8.3.4.3).

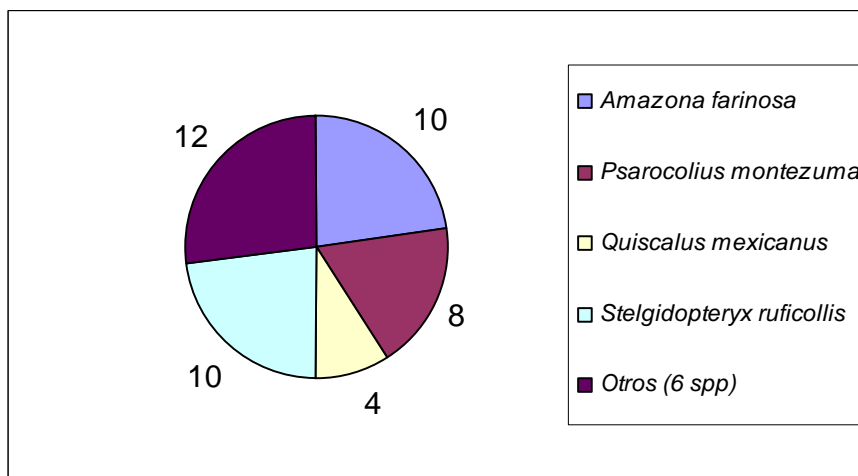


Figura 8.3.4.3. Número de individuos por especie de las aves cuantificadas en el “trayecto canal” del sector Cuatro Esquinas del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

8.4 Avifauna total

Como se puede deducir de los resultados anteriores las comunidades de aves de Tortuguero son variables de dependiendo de hábitats específicos. En suma y por sectores se obtiene una alta diversidad de aves (ver adelante), lo cual puede ser cuantificada según los datos aquí presentados. Al comparar, por ejemplo, los promedios del número de especies cuantificadas en los trayectos se observan diferencias entre los sectores (Figura 8.4.1). Pero el número de trayectos no fue igual en todos los sectores por lo que esta conclusión inicial puede no ser verdadera. Es necesario más trabajo de campo para mejores comparaciones.

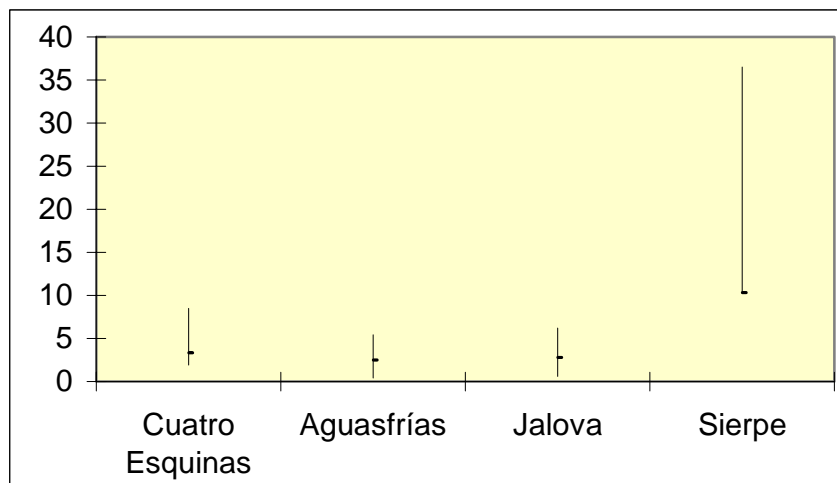


Figura 8.4.1. Promedio de especies de aves por trayecto en cada uno de los cuatro sectores (ver texto) del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Al final se obtiene que la avifauna del Parque Nacional Tortuguero es extremadamente variada y contiene cerca del 50 % de las especies de aves de Costa Rica (Cuadro 8.4.1). Esta lista incluye especies que no aparecen en la lista de aves de Tortuguero (ver punto 8.5).

Cuadro 8.4.1. Taxa y número de aves por especie detectadas en cada uno de los cuatro sectores muestreados del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Nombre científico	Nombre común	Cuatro Esquinas	Aguasfrías	Jalova	Sierpe
TINAMIDAE: Tinamúes					
<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	1	9	1	3
<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú Chico	2	9		4
<i>Crypturellus boucardi</i>	Tinamú Pizarroso		5		4
PELECANIDAE: Pelicanos					
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano Pardo	15			
PHALACROCORACIDAE: Cormoranes					
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	1			
ANHINGIDAE: Pato aguja					
<i>Anhinga anhinga</i>	Pato Aguja o Aninga	8			
ARDEIDAE: Garzas					
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza-Tigre Cuellinuda		1		
<i>Ardea alba</i>	Garceta Grande	1	1		
<i>Egretta thula</i>	Garceta Nivosa	20	1	1	
<i>Egretta caerulea</i>	Garceta Azul	5			
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla Bueyera	15	12		24
<i>Butorides virescens</i>	Garcilla Verde	1	1	2	
CATHARTIDAE: Zopilotes					
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Negro	16	1	1	
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Cabecirrojo	5	2		
<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote Rey			1	
ACCIPITRIDAE: Águilas y gavilanes					
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila Pescadora	3		1	
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán Cangrejero	1			
FALCONIDAE: Alcones					
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Guaco		6		2
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino		1		
ODONTOPHORIDAE: codornices					
<i>Aramides cajanea</i>	Rascón Cuelligrís	1			

SCOLOPACIDAE: Andarríos					
<i>Tringa flavipes</i>	Patiamarillo Menor	1			
<i>Actitis macularia</i>	Andarríos Maculado	33			
<i>Calidris fuscicollis</i>	Correlimos	3			
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito Trinador	4			
COLUMBIDAE: Palomas					
<i>Columba cayennensis</i>	Paloma Colorada	1	9		6
<i>Columba nigrirostris</i>	Paloma Piquicorta		23	5	23
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Rojiza		2		
PSITTACIDAE: Loras y pericos					
<i>Aratinga nana</i>	Perico Azteca		22		12
<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito Barbinaranja		4		
<i>Pionus senilis</i>	Loro Coroniblanco		2		
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro Frentirrojo	2	2		6
<i>Amazona farinosa</i>	Loro Verde	12	52		197
CUCULIDAE: cucos					
<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla		5		
<i>Tapera naevia</i>	Tres Pesos		2		1
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero		40		34
STRIGIDAE: Lechuzas					
<i>Ciccaba virgata</i>	Lechuza Café		4		
CAPRIMULGIDAE: Cuyeos					
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacaminos Común		1		
NYCTIBIIDAE: Pájaros estaca					
<i>Nyctibius grandis</i>	Nictibio Grande	1	2		
TROCHILIDAE: Colibríes					
<i>Glaucis aenea</i>	Ermitaño Bronceado		1		
<i>Florisuga mellivora</i>	Jacobino Nuquiblanco			2	
<i>Thalurania colombica</i>	Ninfa Violeta y Verde		2		1
<i>Amazilia amabilis</i>	Amazilia Pechiazul		4		1
<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia Rabirrufa	2	13		3
<i>Klais guimeti</i>	Colibrí cabeciazul		1		3
<i>Phaethornis longirostris</i>			2		2
<i>Phaethornis strigularis</i>			5		

TROGONIDAE: Trogones					
<i>Trogon rufus</i>	Trogón Cabeciverde		1		3
<i>Trogon massena</i>	Trogón Coliplomizo	4	7	3	4
MOMOTIDAE: Momotos					
<i>Electron platyrhynchum</i>	Momoto Piquiancho		1		2
ALCEDINIDAE: Martines pescadores					
<i>Ceryle torquata</i>	Martín Pescador Collarejo	2	2		1
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador Amazónico		1		
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde		2		1
RAMPHASTIDAE: Tucanes					
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo Collarejo		3		3
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán Pico Iris	3	7	1	7
<i>Ramphastos swainsonii</i>	Tucán de Swainson	4	14		14
PICIDAE: Carpinteros					
<i>Melanerpes pucherani</i>	Carpintero Carinegro	1	6		5
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Picoplata		4		4
PASERINOS					
DENDROCOLAPTIDAE: Trepadores					
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepador Pardo		2		1
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepadorcito Pico de Cuña		2		
<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	Trepador Barreteado			1	
<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	Trepador Gorgianteado		3		
THAMNOPHILIDAE: Hormigueros					
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará Barreteado	1			
<i>Thamnophilus atrinucha</i>	Batará Plomizo	2	7	1	
<i>Myrmotherula fulviventris</i>	Hormiguerito Café			1	
<i>Myrmotherula axillaris</i>	Hormiguerito Flanquiblanco			6	
<i>Cercomacra tyrannina</i>	Hormiguero Negruzco		4		2
<i>Myrmeciza exsul</i>	Hormiguero Dorsicastaño	11	4	8	4
<i>Gymnopithys leucaspis</i>	Hormiguero Bicolor			1	

FORMICARIIDAE: Hormigueros					
<i>Formicarius analis</i>	Gallito Hormiguero Carinegro	1			
TYRANNIDAE: Mosqueros					
<i>Ornithion brunneicapillum</i>	Mosquerito Gorricafé		1		
<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito Aceitunado	1	1	4	
<i>Zimmerius vilissimus</i>	Mosquerito Cejigrís	3			
<i>Poecilotriccus sylvia</i>	Espatulilla Cabecigrís			2	
<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla Común	4	5	1	5
<i>Contopus cinereus</i>	Pibí Tropical		3		1
<i>Empidonax alnorum</i>	Mosquerito de Charral		1		
<i>Attila spadiceus</i>	Atila Lomiamarilla	2	10		7
<i>Leptopogon amaurocephalus</i>	Mosquerito Cabecipardo			2	
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón Crestioscuro		1		
<i>Myiarchus crinitus</i>	Copetón Viajero		2	1	
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Grande	11	38	7	37
<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquerón Picudo		11		25
<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero Cejiblanco	5	7	1	3
<i>Myiozetetes granadensis</i>	Mosquero Cabecigrís		1		1
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	4	7		8
OTROS GÉNEROS RELACIONADOS					
<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>	Cabezón Canelo		4		2
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Cabezón Aliblanco		2		1
<i>Tityra semifasciata</i>	Tityra Carirroja	1	3		
<i>Tityra inquisitor</i>	Tityra Coroninegra		3		
PIPRIDAE: Saltarines					
<i>Manacus candei</i>	Saltarín Cuelliblanco	19	10	13	8
<i>Pipra mentalis</i>	Saltarín Cabecirrojo	1		15	
HIRUNDINIDAE: Golondrinas					
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina Alirrasposa Sureña	14	7		11
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	5			
TROGLODYTIDAE: Soterreyes					
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Soterrey Matraquero		3		1
<i>Thryothorus nigricapillus</i>	Soterrey Castaño		27		16
<i>Thryothorus thoracicus</i>	Soterrey Pechirrayado	1	8	2	7
<i>Troglodytes aedon</i>	Soterrey Cucarachero	3	5		2
<i>Henicorhina leucosticta</i>	Soterrey de Selva Pechiblanco			1	

TURDIDAE: Mirlos y zorzales					
<i>Catharus fuscescens</i>	Zorzal Dorsirrojo			1	
<i>Turdus grayi</i>	Yiguirro, Mirlo Pardo	4	3		7
PARULIDAE: Reinitas					
<i>Vermivora peregrina</i>	Reinita Verdilla	1	8	5	5
<i>Dendroica petechia</i>	Reinita Amarilla	1	2		1
<i>Dendroica pensylvanica</i>	Reinita de Costillas Castañas	2	7	1	1
<i>Dendroica coronata</i>	Reinita Lomiamarilla	2			
<i>Mniotilta varia</i>	Reinita Trepadora	1	1	1	2
<i>Seiurus noveboracensis</i>	Reinita Acuatica Norteña	1	1		
<i>Oporornis formosus</i>	Reinita Cachetinegra		1		
<i>Wilsonia pusilla</i>	Reinita Gorrinegra			2	
<i>Phaeothlypis fulvicauda</i>	Reinita Guardaribera		6		4
COEREBIDAE: Mieleros					
<i>Coereba flaveola</i>	Reinita Mielera		1		
THRAUPIDAE: Tangaras					
<i>Tachyphonus delatrii</i>	Tangara Coronidorada	2			
<i>Habia fuscicauda</i>	Tangara Hormiguera Gorgirroja		3		3
<i>Piranga rubra</i>	Tangara Veranera	1	8		4
<i>Ramphocelus passerinii</i>	Tangara de Passerini		3		10
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja	3	3	1	9
<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara Palmera		5		3
<i>Euphonia luteicapilla</i>	Eufonia Coroniamarilla		11		3
<i>Euphonia gouldi</i>	Eufonia Olivácea		10	1	5
<i>Euphonia hirundinacea</i>	Eufonia Gorgiamarilla		1		
<i>Tangara larvata</i>	Tangara Capuchidorada		3		
EMBERIZIDAE: Semilleros					
<i>Sporophila americana</i>	Espiguero Variable	1	24		14
<i>Arremon aurantirostris</i>	Pinzón Piquinaranja	6	1	1	1
<i>Arremonops conirostris</i>	Pinzón Cabecilistado		3		1
<i>Saltator coerulescens</i>	Saltator Grisaceo		1		
<i>Saltator maximus</i>	Saltator Gorgianteado		3		1
<i>Saltator atriceps</i>	Saltator Cabecinegro		1		
<i>Cyanocompsa cyanoides</i>	Picogrueso Negro Azulado		2		
ICTERIDAE: Tejedores					
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Clarinero (Zanate Grande)	15	1		

<i>Molothrus aeneus</i>	Vaquero Ojirrojo		1		
<i>Icterus mesomelas</i>	Bolsero Coliamarillo	3			
<i>Icterus galbula</i>	Bolsero Norteño		4		2
<i>Cacicus uropygialis</i>	Cacique Lomiescarlata		7		3
<i>Psarocolius wagleri</i>	Oropéndola	R	2		2
<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola	11	88	1	86

8.5 Monitoreo

Para monitoreo se recomienda utilizar los mismos métodos y las mismas localidades específicas usados en este estudio. De esta forma se podrá comparar y comenzar a dar seguimiento ya sea a comunidades de aves o especies particulares según se determine.

Se considera importante realizar un monitoreo durante la migración de gavilanes en Octubre y Noviembre, principalmente en Jalova y Cuatro Esquinas, debido a que el número de individuos y especies que pasan es alto. Los registros en esta ocasión fueron bajos.

Los machos de los saltarines *Pipra mentalis* y *Manacus candei* pueden ser usados como especies de monitoreo, debido a su comportamiento territorial, lo que facilita su localización en un lugar específico, además son de fácil observación y localización.

El águila pescadora (*Pandion haliaetus*) común en los canales y la playa en el sector de Jalova y Cuatro Esquinas, al ser un depredador ubicado en la parte alta de la cadena alimentaria, es indicador de buenos recursos pesqueros en la zona, por lo que al monitorear esta población permitirá saber, al menos en parte, como se comportan las comunidades de ciertas especies de peces.

Censos de aves y monitoreos constantes, sobre todo en los sectores “de montaña” (Sierpe y Aguasfrías) pueden deparar nuevos registros para el Parque Nacional Tortuguero. De hecho en este trabajo se identificaron algunas especies de aves adicionales (Cuadro 8.4.1) a la amplia lista que hay de Tortuguero gracias a los esfuerzos de muchos investigadores asociados a la CCC (Cuadro 8.5.1). Esta última lista se ha incluido para que sirva, entre otras cosas, como una lista de revisión de los posibles nuevos registros para el área.

Cuadro 8.5.1. Lista de aves de Tortuguero, Costa Rica. Recopilada por William P. Widdowson y Margaret J. Widdowson. Humboldt Bay Bird Observatory. 6900 Lanphere Road, Arcata, California 95521 E.U.A.

Nombre científico	Nombre común	Statu s	Hábita t	Abundanc ia
TINAMIDAE: Tinamúes				
<i>Tinamus major</i>	Tinamú Grande	R	F	C
<i>Crypturellus soui</i>	Tinamú Chico	R	F	F
<i>Crypturellus boucardi</i>	Tinamú Pizarroso	R	F	U
PODICIPEDIDAE: Zambullidores				
<i>Tachybaptus dominicus</i>	Zambullidor Enano	R	W	R
SULIDAE: Piqueros				
<i>Sula leucogaster</i>	Piquero Moreno	R	B	U
<i>Sula sula</i>	Piquero Patirrojo	R	B	X
PELECANIDAE: Pelicanos				
<i>Pelecanus occidentalis</i>	Pelicano Pardo	R	BW	C
PHALACROCORACIDAE: Cormoranes				
<i>Phalacrocorax brasilianus</i>	Cormorán Neotropical	R	W	C
ANHINGIDAE: Pato aguja				
<i>Anhinga anhinga</i>	Pato Aguja o Aninga	R	W	C
FREGATIDAE: Fregatas				
<i>Fregata magnificens</i>	Rabihorcado Magno	R	B	C
ARDEIDAE: Garzas				
<i>Ixobrychus exilis</i>	Avetorillo Pantanero	R	W	R
<i>Tigrisoma lineatum</i>	Garza-Tigre de Selva	R	W	R
<i>Tigrisoma mexicanum</i>	Garza-Tigre Cuellinuda	R	W	C
<i>Ardea herodias</i>	Garzón Azulado	R	W	F
<i>Ardea alba</i>	Garceta Grande	R	W	C
<i>Egretta thula</i>	Garceta Nivosa	R	W	C
<i>Egretta caerulea</i>	Garceta Azul	R	W	C
<i>Egretta tricolor</i>	Garceta Tricolor	R	W	U

<i>Egretta rufescens</i>	Garceta Rojiza	R	WB	X
<i>Bubulcus ibis</i>	Garcilla Bueyera	R	WC	C
<i>Butorides virescens</i>	Garcilla Verde	R	W	C
<i>Agamia agami</i>	Garza Pechicastaña o Agamia	R	W	R
<i>Nyctanassa violacea</i>	Martinete Cabecipinto	R	WB	C
<i>Cochlearius cochlearius</i>	Pico-Cuchara o Chocuaco	R	W	F
THRESKIORNITHIDAE: Ibis y espátulas				
<i>Plegadis falcinellus</i>	Ibis Morito	R	W	X
<i>Mesembrinibis cayennensis</i>	Ibis Verde	R	F	R
<i>Ajaia ajaja</i>	Espatula Rosada	R	W	R
CICONIIDAE: Cigüeñas				
<i>Mycteria americana</i>	Cigüeñón	R	W	R
CATHARTIDAE: Zopilotes				
<i>Coragyps atratus</i>	Zopilote Negro	R	A	C
<i>Cathartes aura</i>	Zopilote Cabecirrojo	R	A	C
<i>Sarcoramphus papa</i>	Zopilote Rey	R	A	U
ANATIDAE: Patos				
<i>Cairina moschata</i>	Pato Real	R	W	U
<i>Anas americana</i>	Pato Calvo	M	W	X
<i>Anas discors</i>	Cerceta Aliazul	M	W	R
<i>Anas clypeata</i>	Pato Cuchara	M	W	R
<i>Aythya affinis</i>	Porrón Menor	M	WB	X
ACCIPITRIDAE: Águilas y gavilanes				
<i>Pandion haliaetus</i>	Aguila Pescadora	M	BW	C
<i>Leptodon cayanensis</i>	Gavilán Cabecigrís	R	F	U
<i>Elanoides forficatus</i>	Elanio Tijereta	M/R	A	U
<i>Elanus leucurus</i>	Elanio Coliblanco	R	AC	U
<i>Harpagus bidentatus</i>	Gavilán Gorgirrayado	R	F	F
<i>Ictinia mississippiensis</i>	Elanio Colinegro	M	A	R
<i>Ictinia plumbea</i>	Elanio Plomizo	R	F	R
<i>Busarellus nigricollis</i>	Gavilán de Ciénega	R	WA	X

<i>Accipiter superciliosus</i>	Gavilán Enano	R	F	R
<i>Geranospiza caerulescens</i>	Gavilán Ranero	R	F	R
<i>Leucopternis semiplumbea</i>	Gavilán Dorsiplomizo	R	F	U
<i>Leucopternis albicollis</i>	Gavilán Blanco	R	F	U
<i>Buteogallus anthracinus</i>	Gavilán Cangrejero	R	BFC	C
<i>Buteogallus urubitinga</i>	Gavilán Negro Mayor	R	BFC	R
<i>Buteo magnirostris</i>	Gavilán Chapulinero	R	C	R
<i>Buteo platypterus</i>	Gavilán Aludo	M	FC	C
<i>Buteo brachyurus</i>	Gavilán Colicorto	R	FC	X
<i>Buteo swainsoni</i>	Gavilán de swainson	M	A	U
<i>Spizaetus tyrannus</i>	Aguilillo Negro	R	F	R
<i>Spizaetus ornatus</i>	Aguilillo Penachudo	R	F	R
FALCONIDAE: Alcones				
<i>Micrastur ruficollis</i>	Halcón de Monte Barreteado	R	F	R
<i>Micrastur mirandollei</i>	Halcón de Monte Dorsigrís	R	F	R
<i>Micrastur semitorquatus</i>	Halcón de Monte Collarejo	R	F	R
<i>Herpetotheres cachinnans</i>	Guaco	R	FC	F
<i>Falco sparverius</i>	Cernícalo Americano	R	C	X
<i>Falco columbarius</i>	Esmerejón	M	ABC	R
<i>Falco rufigularis</i>	Halcón Cuelliblanco	R	C	F
<i>Falco peregrinus</i>	Halcón Peregrino	M	CB	U
CRACIDAE: Pavas y pajuilas				
<i>Ortalis cinereiceps</i>	Chachalaca Cabecigrís	R	F	R
<i>Penelope purpurascens</i>	Pava Crestada	R	F	U
<i>Crax rubra</i>	Pavón Grande	R	F	U
ODONTOPHORIDAE: codornices				
<i>Odontophorus melanotis</i>	Codorniz Orejinegra	R	F	R
<i>Laterallus albigularis</i>	Polluela Gargantiblanca	R	CW	C
<i>Aramides cajanea</i>	Rascón Cuelligrís	R	F	F
RALLIDAE: Polluelas y aliados				
<i>Porphyryla martinica</i>	Gallareta Morada	R	W	U
<i>Gallinula chloropus</i>	Gallareta Frentirroja	R	W	U
<i>Fulica americana</i>	Focha Americana	R	W	R

HELIORNITHIDAE: Pato cantil				
<i>Heliornis fulica</i>	Pato Cantil	R	W	F
EURYPYGIDAE: Garza sol				
<i>Eurypyga helias</i>	Garza de Sol	R	W	R
ARAMIDAE: Correa o Carao				
<i>Aramus guarauna</i>	Carao	R	W	R
CHARADRIIDAE: Correlimos				
<i>Pluvialis squatarola</i>	Chorlito Gris	M	B	C
<i>Charadrius collaris</i>	Chorlitejo Collarejo	R	B	F
<i>Charadrius wilsonia</i>	Chorlitejo Picudo	M	B	F
<i>Charadrius semipalmatus</i>	Chorlitejo Semipalmado	M	B	C
HAEMATOPODIDAE: Soldaditos				
<i>Haematopus palliatus</i>	Ostrero Americano	R	B	R
RECURVIROSTRIDAE: Avocetas				
<i>Himantopus mexicanus</i>	Cigüeñuela Cuellinegro	R	WB	R
JACANIDAE: Jacanas				
<i>Jacana spinosa</i>	Jacana Centroamericana	R	W	C
SCOLOPACIDAE: Andarríos				
<i>Tringa melanoleuca</i>	Patiamarillo Mayor	M	W	R
<i>Tringa flavipes</i>	Patiamarillo Menor	M	W	R
<i>Tringa solitaria</i>	Andarríos Solitario	M	C	R
<i>Catoptrophorus semipalmatus</i>	Pigüilo	M	B	C
<i>Actitis macularia</i>	Andarríos Maculado	M	WB	C
<i>Numenius phaeopus</i>	Zarapito Trinador	M	B	C
<i>Arenaria interpres</i>	Vuelvepiedras Rojizo	M	B	R
<i>Calidris alba</i>	Playero Arenero	M	B	C
<i>Calidris pusilla</i>	Correlimos Semipalmado	M	B	F
<i>Calidris mauri</i>	Correlimos Occidental	M	B	U
<i>Calidris minutilla</i>	Correlimos Menudo	M	B	U
<i>Limnodromus griseus</i>	Agujeta Común	M	W	R

LARIDAE: Gaviotas, charranes y rayadores				
<i>Stercorarius pomarinus</i>	Págalo Pomarino	M	B	X
<i>Stercorarius parasiticus</i>	Págalo Parásito	M	B	X
<i>Larus atricilla</i>	Gaviota Reidora	M	B	C
<i>Larus delawarensis</i>	Gaviota Piquianillada	M	B	R
<i>Sterna nilotica</i>	Charrán Piquinegro	M	B	R
<i>Sterna maxima</i>	Pagaza Real	M	B	C
<i>Sterna sandvicensis</i>	Pagaza Puntiamarilla	M	B	R
<i>Sterna hirundo</i>	Charrán Común	M	B	R
<i>Chlidonias niger</i>	Charrancito Negro	M	B	C
<i>Anous stolidus</i>	Tiñosa Común	R	B	R
<i>Rynchops niger</i>	Rayador Negro	R	B	X
COLUMBIDAE: Palomas				
<i>Columba cayennensis</i>	Paloma Colorada	R	FC	F
<i>Columba leucocephala</i>	Paloma Coroniblanca	R	F	X
<i>Columba nigrirostris</i>	Paloma Piquicorta	R	F	C
<i>Columbina talpacoti</i>	Tortolita Rojiza	R	C	F
<i>Claravis pretiosa</i>	Tortolita Azulada	R	C	U
<i>Leptotila verreauxi</i>	Paloma Coliblanca	R	FC	X
<i>Leptotila cassini</i>	Paloma Pechigris	R	FC	C
<i>Geotrygon montana</i>	Paloma-Perdiz Rojiza	R	F	R
PSITTACIDAE: Loras y pericos				
<i>Aratinga finschi</i>	Perico Frentirrojo	R	FC	F
<i>Aratinga nana</i>	Perico Azteco	R	FC	F
<i>Ara ambigua</i>	Lapa Verde	R	FC	F
<i>Ara macao</i>	Lapa Roja	R	FC	X
<i>Brotogeris jugularis</i>	Periquito Barbinaranja	R	FC	F
<i>Pionopsitta haematotis</i>	Loro Cabecipardo	R	FC	F
<i>Pionus senilis</i>	Loro Coroniblanco	R	FC	C
<i>Amazona autumnalis</i>	Loro Frentirrojo	R	FC	C
<i>Amazona farinosa</i>	Loro Verde	R	FC	C
CUCULIDAE: cucos				
<i>Coccyzus erythrophthalmus</i>	Cuclillo Piquinegro	M	F	R
<i>Coccyzus americanus</i>	Cuclillo Piquigualdo	M	F	X
<i>Coccyzus minor</i>	Cuclillo de Antifaz	R	FC	R
<i>Piaya cayana</i>	Cuco Ardilla	R	CF	C

<i>Tapera naevia</i>	Tres Pesos	R	C	X
<i>Crotophaga sulcirostris</i>	Garrapatero Piquiestriado	R	C	C
TYTONIDAE: Lechuzas				
<i>Tyto alba</i>	Lechuza ratonera	R	C	X
STRIGIDAE: Lechuzas				
<i>Otus guatemalae</i>	Lechucita Vermiculada	R	F	R
<i>Lophostrix cristata</i>	Buho Penachudo	R	F	R
<i>Pulsatrix perspicillata</i>	Oropopo	R	FC	U
<i>Glaucidium griseiceps</i>	Mochuelo Enano	R	F	R
<i>Ciccaba virgata</i>	Lechuza Café	R	FC	R
<i>Ciccaba nigrolineata</i>	Lechuza Blanco y Negro	R	F	R
CAPRIMULGIDAE: Cuyeos				
<i>Lurocalis semitorquatus</i>	Añapero Colicorto	R	C	U
<i>Chordeiles acutipennis</i>	Añapero Menor	M	C	F
<i>Chordeiles minor</i>	Añapero Zumbón	M	C	C
<i>Nyctidromus albicollis</i>	Tapacamino Común	R	C	C
<i>Caprimulgus carolinensis</i>	Chotacabras de Paso	M	C	X
NYCTIBIIDAE: Pájaros estaca				
<i>Nyctibius grandis</i>	Nictibio Grande	R	F	F
<i>Nyctibius griseus</i>	Nictibio Común	R	F	U
APODIDAE: Vencejos				
<i>Streptoprocne zonaris</i>	Vencejón Collarejo	R	A	C
<i>Chaetura pelagica</i>	Vencejo de Paso	M	A	C
<i>Chaetura cinereiventris</i>	Vencejo Lomigrís	R	AW	C
<i>Panyptila cayennensis</i>	Vencejo Tijereta Menor	R	A	X
<i>Panyptila sanctihieronymi</i>	Vencejo Tijereta Mayor	R	A	X
TROCHILIDAE: Colibríes				
<i>Glaucis aenea</i>	Ermitaño Bronceado	R	FC	C
<i>Threnetes ruckeri</i>	Ermitaño Barbudo	R	FC	F
<i>Phaethornis superciliosus</i>	Ermitaño Colilargo	R	FC	C
<i>Phaethornis longuemareus</i>	Ermitaño Enano	R	FC	C
<i>Campylopterus hemileucurus</i>	Ala de Sable Violáceo	R	FC	X
<i>Florisuga mellivora</i>	Jacobino Nuquiblanco	R	F	F
<i>Anthracothorax prevostii</i>	Manguito Pechiverde	R	F	R

<i>Thalurania colombica</i>	Ninfa Violeta y Verde	R	F	U
<i>Hylocharis eliciae</i>	Colibrí Colidorado	R	F	U
<i>Amazilia amabilis</i>	Amazilia Pechiazul	R	F	U
<i>Amazilia tzacatl</i>	Amazilia Rabirrufa	R	CF	C
<i>Chalybura urochrysis</i>	Colibrí Patirrojo	R	F	R
<i>Heliothryx barroti</i>	Colibrí Picopunzón	R	F	R
<i>Heliomaster longirostris</i>	Colibrí Piquilargo	R	F	R
TROGONIDAE: Trogones				
<i>Trogon violaceus</i>	Trogón Violáceo	R	F	R
<i>Trogon rufus</i>	Trogón Cabeciverde	R	F	U
<i>Trogon massena</i>	Trogón Coliplomizo	R	F	C
MOMOTIDAE: Momotos				
<i>Baryphthengus martii</i>	Momoto Canelo Mayor	R	F	R
<i>Electron platyrhynchum</i>	Momoto Piquiancho	R	F	R
ALCEDINIDAE: Martines pescadores				
<i>Ceryle torquata</i>	Martín Pescador Collarejo	R	W	C
<i>Ceryle alcyon</i>	Martín Pescador Norteño	R	W	C
<i>Chloroceryle amazona</i>	Martín Pescador	R	W	C
<i>Chloroceryle americana</i>	Martín Pescador Verde	R	W	C
<i>Chloroceryle inda</i>	Martín Pescador	R	W	F
<i>Chloroceryle aenea</i>	Martín Pescador Enano	R	W	C
BUCCONIDAE: Bucos				
<i>Notharchus macrorhynchos</i>	Buco Collarejo	R	F	U
<i>Malacoptila panamensis</i>	Buco Barbon	R	F	U
<i>Monasa morphoeus</i>	Monja Frentiblanca	R	FC	F
GALBULIDAE: Jacamares				
<i>Galbula ruficauda</i>	Jacamar Rabirrufo	R	F	R
RAMPHASTIDAE: Tucanes				
<i>Pteroglossus torquatus</i>	Tucancillo Collarejo	R	FC	C
<i>Ramphastos sulfuratus</i>	Tucán Pico Iris	R	FC	C
<i>Ramphastos swainsonii</i>	Tucán de Swainson	R	FC	C

PICIDAE: Carpinteros				
<i>Melanerpes pucherani</i>	Carpintero Carinegro	R	FC	C
<i>Piculus simplex</i>	Carpintero Alirrufo	R	F	R
<i>Celeus loricatus</i>	Carpintero Canelo	R	F	R
<i>Celeus castaneus</i>	Carpintero Castaño	R	F	U
<i>Dryocopus lineatus</i>	Carpintero Lineado	R	F	C
<i>Campephilus guatemalensis</i>	Carpintero Picoplata	R	F	C
PASERINOS				
FURNARIIDAE: Trepadores				
<i>Synallaxis brachyura</i>	Arquitecto Plomizo	R	F	R
<i>Philydor rufus</i>	Trepamusgo Rojizo	R	F	R
<i>Automolus ochrolaemus</i>	Hojarrasquero	R	F	R
<i>Xenops minutus</i>	Xenops Común	R	F	R
<i>Sclerurus guatemalensis</i>	Tirahojas Barbiescamado	R	F	R
DENDROCOLAPTIDAE: Trepadores				
<i>Dendrocincla fuliginosa</i>	Trepador Pardo	R	F	F
<i>Sittasomus griseicapillus</i>	Trepadorcito Aceitunado	R	F	X
<i>Glyphorhynchus spirurus</i>	Trepadorcito Pico de Cuña	R	F	U
<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	Trepador Barreteado	R	F	C
<i>Xiphorhynchus susurrans</i>	Trepador Gorgianteado	R	F	U
<i>Xiphorhynchus lachrymosus</i>	Trepador Pinto	R	F	U
<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	Trepador Cabecirrayado	R	F	C
THAMNOPHILIDAE: Hormigueros				
<i>Cymbilaimus lineatus</i>	Batará Lineado	R	F	R
<i>Taraba major</i>	Batará Grande	R	FC	F
<i>Thamnophilus doliatus</i>	Batará Barreteado	R	CF	U
<i>Thamnophilus atrinucha</i>	Batará Plomizo	R	F	C
<i>Dysithamnus striaticeps</i>	Batarito Pechirrayado	R	F	R
<i>Myrmotherula fulviventris</i>	Hormiguerito Café	R	F	U
<i>Myrmotherula axillaris</i>	Hormiguerito	R	F	U
<i>Microrhopias quixensis</i>	Hormiguerito Alipunteado	R	F	U
<i>Cercomacra tyrannina</i>	Hormiguero Negruzco	R	F	U
<i>Myrmeciza exsul</i>	Hormiguero Dorsicastaño	R	F	F
<i>Hylophylax naevioides</i>	Hormiguero Moteado	R	F	R

<i>Gymnopathys leucaspis</i>	Hormiguero Bicolor	R	F	F
FORMICARIIDAE: Hormigueros				
<i>Formicarius analis</i>	Hormiguero Carinegro	R	F	F
<i>Hylopezus perspicillatus</i>	Tororoi Pechilistado	R	F	R
<i>Hylopezus dives</i>	Tororoi Pechicanelo	R	F	R
TYRANNIDAE: Mosqueros				
<i>Ornithion brunneicapillum</i>	Mosquerito Gorrícafé	R	FC	U
<i>Capsiempis flaveola</i>	Mosquerito Amarillo	R	C	U
<i>Elaenia flavogaster</i>	Elainia Copetona	R	CF	C
<i>Mionectes oleagineus</i>	Mosquerito Aceitunado	R	F	C
<i>Leptopogon superciliaris</i>	Mosquerito Orejinegro	R	F	X
<i>Zimmerius vilissimus</i>	Mosquerito Cejigrís	R	FC	C
<i>Myiornis atricapillus</i>	Mosquerito Colicorto	R	F	U
<i>Oncostoma cinereigulare</i>	Piquitorcido Norteño	R	F	U
<i>Todirostrum cinereum</i>	Espatulilla Común	R	CF	C
<i>Todirostrum nigriceps</i>	Espatulilla Cabecinegra	R	FC	R
<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	Piquiplano de Anteojos	R	F	R
<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	Piquiplano Azufrado	R	F	F
<i>Tolmomyias assimilis</i>	Piquiplano Aliamarillo	R	F	R
<i>Platyrinchus coronatus</i>	Piquichato Coronirrufo	R	F	F
<i>Onychorhynchus coronatus</i>	Mosquero Real	R	F	X
<i>Terentotriccus erythrurus</i>	Mosquerito Colirrufo	R	F	F
<i>Myiobius sulphureipygius</i>	Mosquerito Lomiamarillo	R	F	R
<i>Contopus cooperi</i>	Pibí Boreal	M	CF	U
<i>Contopus virens</i>	Pibí Oriental	M	CF	C
<i>Contopus cinereus</i>	Pibí Tropical	R	CF	F
<i>Empidonax flaviventris</i>	Mosquerito	M	FC	U
<i>Empidonax virescens</i>	Mosquerito Verdoso	M	FC	R
<i>Empidonax alnorum</i>	Mosquerito de Charral	M	FC	U
<i>Empidonax traillii</i>	Mosquerito de Traill	M	FC	C
<i>Empidonax minimus</i>	Mosquerito Chebec	M	FC	R
<i>Colonia colonus</i>	Mosquero Coludo	R	CF	F
<i>Attila spadiceus</i>	Atila Lomiamarilla	R	F	C
<i>Rhytipterna holerythra</i>	Plaíndera Rojiza	R	FC	U
<i>Myiarchus tuberculifer</i>	Copetón Crestioscuro	R	CF	U
<i>Myiarchus crinitus</i>	Copetón Viajero	M	FC	F
<i>Pitangus sulphuratus</i>	Bienteveo Grande	R	CFW	C
<i>Megarynchus pitangua</i>	Mosquerón Picudo	R	CF	C

<i>Myiozetetes similis</i>	Mosquero Cejiblanco	R	CF	C
<i>Myiozetetes granadensis</i>	Mosquero Cabecigrís	R	CF	U
<i>Conopias albobittata</i>	Mosquero Cabecianillado	R	CF	U
<i>Myiodynastes luteiventris</i>	Mosquero Vientriazufrado	M/R	CF	U
<i>Legatus leucophaeus</i>	Mosquero Pirata	M	C	U
<i>Tyrannus melancholicus</i>	Tirano Tropical	R	C	C
<i>Tyrannus tyrannus</i>	Tirano Norteño	M	CF	C
<i>Tyrannus dominicensis</i>	Tirano Gris	M	C	X
<i>Tyrannus savana</i>	Tijereta Sabanera	R	C	X
OTROS RELACIONADOS	GÉNEROS			
<i>Lipaugus unirufus</i>	Piha Rojiza	R	F	U
<i>Pachyramphus cinnamomeus</i>	Cabezón Canelo	R	F	F
<i>Pachyramphus polychopterus</i>	Cabezón Aliblanco	R	F	R
<i>Tityra semifasciata</i>	Tityra Carirroja	R	FC	C
COTINGIDAE: Cotingas				
<i>Carpodectes nitidus</i>	Cotinga Nivosa	R	F	R
<i>Querula purpurata</i>	Querula Gorgimorada	R	F	F
PIPRIDAE: Saltarines				
<i>Manacus candei</i>	Saltarín Cuelliblanco	R	F	C
<i>Corapipo altera</i>	Saltarín Gorgiblanco	R	F	R
<i>Pipra mentalis</i>	Saltarín Cabecirrojo	R	F	C
VIREONIDAE: Vireos				
<i>Vireo griseus</i>	Vireo Ojiblanco	M	CF	X
<i>Vireo flavifrons</i>	Vireo Pechiamarillo	M	CF	C
<i>Vireo philadelphicus</i>	Vireo Amarillento	M	FC	U
<i>Vireo olivaceus</i>	Vireo Ojirrojo	M	FC	U
<i>Vireo flavoviridis</i>	Vireo Cabecigrís	M	FC	F
<i>Hylophilus ochraceiceps</i>	Ferdillo Leonado	R	FC	R
<i>Hylophilus decurtatus</i>	Verdillo Menudo	R	FC	C
<i>Vireolanius pulchellus</i>	Vireon Esmeraldino	R	F	U
CORVIDAE: Urracas				
<i>Cyanocorax morio</i>	Urraca Parda	R	FC	U

HIRUNDINIDAE: Golondrinas				
<i>Progne subis</i>	Martín Purpurea	M	A	U
<i>Progne chalybea</i>	Martín Pechigrís	R	A	F
<i>Tachycineta bicolor</i>	Golondrina Bicolor	M	A	R
<i>Tachycineta albilinea</i>	Golondrina Lomiblanca	R	WA	C
<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	Golondrina Norteña	M	A	C
<i>Stelgidopteryx ruficollis</i>	Golondrina Sureña	M	A	U
<i>Riparia riparia</i>	Golondrina Riberena	M	A	U
<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	Golondrina Risquera	M	A	F
<i>Hirundo rustica</i>	Golondrina Tijereta	M	A	C
TROGLODYTIDAE: Soterreyes				
<i>Campylorhynchus zonatus</i>	Soterrey Matraquero	R	FC	F
<i>Thryothorus atrogularis</i>	Soterrey Gorginegro	R	F	U
<i>Thryothorus nigricapillus</i>	Soterrey Castaño	R	F	C
<i>Thryothorus thoracicus</i>	Soterrey Pechirrayado	R	F	F
<i>Thryothorus modestus</i>	Soterrey Chinchiriguí	R	FC	F
<i>Troglodytes aedon</i>	Soterrey Cucarachero	R	C	C
<i>Henicorhina leucosticta</i>	Soterrey Pechiblanco	R	F	U
<i>Microcerculus philomela</i>	Soterrey Ruisenor	R	F	R
<i>Cyphorhinus phaeocephalus</i>	Soterrey Canoro	R	F	U
SYLVIIDAE: Perlitas				
<i>Microbates cinereiventris</i>	Soterillo Caricafé	R	F	U
<i>Ramphocaenus melanurus</i>	Soterillo Picudo	R	F	U
<i>Poliptila plumbea</i>	Perlita Tropical	R	FC	F
TURDIDAE: Mirlos y zorzales				
<i>Catharus fuscescens</i>	Zorzal Dorsirrojo	M	F	C
<i>Catharus minimus</i>	Zorzal Carigrís	M	F	C
<i>Catharus ustulatus</i>	Zorzal de Swainson	M	F	C
<i>Hylocichla mustelina</i>	Zorzal del Bosque	M	F	C
<i>Turdus grayi</i>	Yiguirro, Mirlo Pardo	R	CF	C
MIMIDAE: Imitadores				
<i>Dumetella carolinensis</i>	Pajaro-gato Gris	M	F	F

PARULIDAE: Reinitas				
<i>Vermivora pinus</i>	Reinita Aliazul	M	F	X
<i>Vermivora chrysoptera</i>	Reinita Alidorada	M	FC	U
<i>Vermivora peregrina</i>	Reinita Verdilla	M	FC	C
<i>Dendroica petechia</i>	Reinita Amarilla	M	C	C
<i>Dendroica pensylvanica</i>	Costillas Castañas	M	FC	C
<i>Dendroica magnolia</i>	Reinita Colifajeada	M	FC	U
<i>Dendroica tigrina</i>	Reinita Tigrina	M	FC	X
<i>Dendroica caerulescens</i>	Reinita Azul y Negro	M	F	X
<i>Dendroica coronata</i>	Reinita Lomiamarilla	M	F	R
<i>Dendroica fusca</i>	Reinita Gorginaranja	M	FC	U
<i>Dendroica dominica</i>	Reinita Gorgiamarilla	M	F	R
<i>Dendroica palmarum</i>	Reinita Coronicastaña	M	C	R
<i>Dendroica castanea</i>	Reinita Castaña	M	CF	R
<i>Dendroica cerulea</i>	Reinita Cerulea	M	CF	R
<i>Mniotilta varia</i>	Reinita Trepadora	M	F	F
<i>Setophaga ruticilla</i>	Candelita Norteña	M	F	U
<i>Protonotaria citrea</i>	Reinita Cabecidorada	M	F	C
<i>Helmitheros vermivorus</i>	Reinita Gusanera	M	F	U
<i>Seiurus aurocapillus</i>	Reinita Hornera	M	F	U
<i>Seiurus noveboracensis</i>	Reinita Acuatica Norteña	M	FC	C
<i>Seiurus motacilla</i>	Acuatica Piquigrande	M	FC	F
<i>Oporornis formosus</i>	Reinita Cachetinegra	M	F	F
<i>Oporornis philadelphia</i>	Reinita Enlutada	M	F	U
<i>Geothlypis trichas</i>	Antifacito Norteño	M	C	U
<i>Geothlypis semiflava</i>	Antifacito Coroniolivo	R	C	C
<i>Wilsonia citrina</i>	Reinita Encapuchada	M	F	R
<i>Wilsonia pusilla</i>	Reinita Gorrinegra	M	C	U
<i>Wilsonia canadensis</i>	Reinita Pechirrayada	M	F	U
<i>Phaeothlypis fulvicauda</i>	Reinita Guardaribera	R	F	U
<i>Icteria virens</i>	Reinita Grande	M	C	R
COEREBIDAE: Mieleros				
<i>Coereba flaveola</i>	Reinita Mielera	R	CF	U
THRAUPIDAE: Tangaras				
<i>Mitrospingus cassinii</i>	Tangara Carinegruzca	R	F	U
<i>Chlorothraupis carmioli</i>	Tangara Aceitunada	R	F	R
<i>Tachyphonus luctuosus</i>	Tangara Caponiblanca	R	FC	U

<i>Tachyphonus delatrii</i>	Tangara Coronidorada	R	FC	U
<i>Habia fuscicauda</i>	Hormiguera Gorgirroja	R	F	F
<i>Piranga rubra</i>	Tangara Veranera	M	FC	F
<i>Piranga olivacea</i>	Tangara Escarlata	M	FC	U
<i>Ramphocelus sanguinolentus</i>	Tangara Capuchirroja	R	CF	R
<i>Ramphocelus passerinii</i>	Tangara de Passerini	R	CF	C
<i>Thraupis episcopus</i>	Tangara Azuleja	R	CF	C
<i>Thraupis palmarum</i>	Tangara Palmera	R	CF	C
<i>Euphonia luteicapilla</i>	Eufonia Coroniamarilla	R	F	R
<i>Euphonia gouldi</i>	Eufonia Olivácea	R	FC	C
<i>Tangara larvata</i>	Tangara Capuchidorada	R	FC	F
<i>Dacnis cayana</i>	Mielero Azulejo	R	F	U
<i>Chlorophanes spiza</i>	Mielero Verde	R	F	U
<i>Cyanerpes lucidus</i>	Mielero Luciente	R	F	F
EMBERIZIDAE: Semilleros				
<i>Volatinia jacarina</i>	Semillerito Negro Azulado	R	C	F
<i>Sporophila americana</i>	Espiguero Variable	R	C	C
<i>Sporophila torqueola</i>	Espiguero Collarejo	R	C	F
<i>Oryzoborus funereus</i>	Semillero Picogruoso	R	C	U
<i>Tiaris olivacea</i>	Semillerito Cariamarrillo	R	C	U
<i>Arremon aurantirostris</i>	Pinzón Piquinaranja	R	F	F
<i>Arremonops conirostris</i>	Pinzón Cabecillado	R	FC	C
<i>Saltator coerulescens</i>	Saltator Grisáceo	R	CF	X
<i>Saltator maximus</i>	Saltator Gorgianteado	R	FC	C
<i>Saltator atriceps</i>	Saltator Cabecinegro	R	F	R
<i>Saltator grossus</i>	Picogruoso Piquirrojo	R	F	R
<i>Caryothraustes poliogaster</i>	Picogruoso Carinegro	R	FC	U
<i>Pheucticus ludovicianus</i>	Picogruoso Pechirrosado	M	CF	U
<i>Cyanocompsa cyanooides</i>	Picogruoso Negro Azulado	R	F	U
<i>Passerina cyanea</i>	Azulillo Norteño	M	CF	R
<i>Spiza americana</i>	Sabanero Arrocerero	M	C	R
ICTERIDAE: Tejedores				
<i>Sturnella magna</i>	Zacatero Común	R	C	X
<i>Quiscalus mexicanus</i>	Clarín (Zanate Grande)	R	C	C
<i>Molothrus aeneus</i>	Vaquero Ojirrojo	R	C	U
<i>Scaphidura oryzivora</i>	Vaquero Grande	R	C	U
<i>Icterus dominicensis</i>	Bolsero Capuchinegro	R	CF	U
<i>Icterus spurius</i>	Bolsero Castaño	M	CF	R

<i>Icterus mesomelas</i>	Bolsero Coliamarillo	R	CF	R
<i>Icterus galbula</i>	Bolsero Norteño	M	CF	C
<i>Amblycercus holosericeus</i>	Cacique Picoplata	R	CF	U
<i>Cacicus uropygialis</i>	Cacique Lomiescarlata	R	CF	F
<i>Psarocolius wagleri</i>	Oropéndola Cabecicastaña	R	FC	U
<i>Psarocolius montezuma</i>	Oropéndola de Moctezuma	R	FC	C

STATUS	
M	Migratorio – aves que se reproducen en Norte América y viajan al sur durante el invierno norteño (incluye aves de paso migratorio y residents de invierno)
R	Residente – Aves que se reproducen en Costa Rica, aunque no necesariamente en el área de Tortuguero, (incluye migrantes locales y altitudinales)
HÁBITATS	
B	Playa y cerca de la costa (visibles desde la playa)
W	Agua dulce: canales, lagunas y pantanos
F	Bosque, incluye bosques pantanosos y bosque de tierra firme
C	Claros – Pueblo de Tortuguero, hoteles, áreas agrícolas, potreros
A	Aéreos – incluye forrageadores aéreos tales como gavilanes, vencejos y golondrinas
ABUNDANCIA – refleja la probabilidad de encontrar una especie en su hábitat preferido en la estación apropiada	
C	Común – fácil de ver la mayoría de días a veces en números altos o moderados
F	Bastante común – debe ser visto la mayoría de los días, en números bajos
U	Poco común – difícil de ver, solo una o dos veces por semana
R	Raro – muy difícil de ver aun el hábitat apropiado y en la estación apropiada
X	Casual, accidental, o pocos registros; muy difícil de ver
H	Hipotético – avistamiento no documentado, se requiere más información
?	Status incierto - se requiere más información

HIPOTÉTICOS

Estas especies, reportadas para el área de Tortuguero, no están confirmados o carecen de suficiente documentación: Pelicano blanco (*Pelecanus erythrorhynchos*), zambullidor (*Podilymbus podiceps*), Chocuaco (*Nycticorax nycticorax*), Ibis blanco (*Eudocimus albus*), Zopilote cabeza amarilla *Cathartes burrovianus*), pato enmascarado (*Nomonyx dominica*), gavilán (*Circus cyaneus*), gavilán (*Accipiter bicolor*), gavilán (*Buteo albonotatus*), águila crestada *Morphnus guianensis*), polluela Crake (*Laterallus exilis*), tildío (*Charadrius vociferus*), charrán menor (*Sterna antillarum*), paloma ala blanca (*Zenaida macroura*), colibrí (*Klais guimeti*), mosquerito (*Mionectes olivaceus*), mosquerito (*Platyrinchus mystaceus*), saltarín gris (Manakin) (*Piprites griseiceps*), pájaro sombrilla (*Cephalopterus glabricollis*), semillero (*Oryzoborus nuttingi*), zanate pequeño (*Quiscalus nicaraguensis*).

9. MAMÍFEROS

En términos de conservación, los mamíferos son posiblemente el grupo más importante por varias razones. Quizá la razón principal es que los mayores depredadores, aquellos que están en la parte más alta de las cadenas tróficas son mamíferos. Cuando se toman medidas para proteger a este tipo de mamíferos, estos actúan como especies sombrilla ya que su protección engloba a muchísimas otras especies.

9. 1. Generalidades

La mastofauna de Costa Rica esta formada por principalmente especies inmigrantes de Norteamérica y de Suramérica, los cuales participaron en el gran intercambio faunístico del Pleistoceno (Gore 2003). La mastofauna de Costa Rica está compuesta por 231 especies de las cuales, 23 son especies acuáticas y el resto terrestres, la mitad corresponden a especies de murciélagos (109 especies; Mora 2000). Varias de estas especies están amenazadas o en peligro de extinción, tales como la danta, el jaguar, el mono ardilla, el manatí y el oso caballo. Este último es la especie más amenazada para todo el territorio Centroamericano.

La región caribe de Costa Rica incluye los piedemonte oriental del eje montañoso central así como las tierras bajas del norte y el caribe propiamente. Esta zona es de gran importancia pues aquí existen alrededor de 125 de las 210 especies de mamíferos terrestres presentes en el país, esto representa un 60% de las especies de mamíferos de Costa Rica.

La región alrededor de Tortuguero se le conoce como las Llanuras de Tortuguero, que es una vasta área baja con poco relieve topográfico cubierta por una extensión grande de bosque lluvioso tropical. El parque es atravesado por un sistema natural de lagunas y canales navegables de gran belleza escénica y son el hábitat de gran variedad de especies (Herrera 2003). El Área de Conservación Tortuguero es considerado uno de los sitios con mayor diversidad biológica de Costa Rica.

Como ya se ha mencionado, el hábitat del Caribe está fragmentado y deteriorado. El sector del Parque Nacional Tortuguero es de los pocos remantes grandes de bosque del Caribe. Su conexión con el Refugio de Vida Silvestre Barra del Colorado, el Parque Nacional Maquenque y los bosques del Caribe de Nicaragua es fundamental para la preservación de varias especies de mamíferos que están en situación delicada en la región.

Una de las particularidades de los mamíferos es su alta diversidad de formas y tamaños. Las especies existentes en Costa Rica no son la excepción pues existen desde ratones y murciélagos muy pequeños (de menos de 10 g de peso)

hasta el jaguar o la danta (esta última llega a pesar hasta 300 kg). Así que el papel de los mamíferos en los ecosistemas en general y en las cadenas alimentarias en particular es clave. Los ratones son la base de varias cadenas alimentarias que incluyen aves, reptiles y otros mamíferos. Así mismo, varios mamíferos carnívoros son los consumidores en lo más alto de varias cadenas alimentarias. Depredadores como los felinos son clave en la regulación y mantenimiento de varias poblaciones de vertebrados.

Cuando se da protección a alguno de estos depredadores altos en la pirámide trófica, se les está dando protección a un innumerable número de organismos vertebrados e invertebrados. Estas especies son las llamadas especies sombrilla por lo que su protección cubre a muchas especies. Sin embargo, para la mayoría de mamíferos grandes, la protección se hace difícil. Muchos ocupan grandes extensiones de terreno como ámbito de hogar. Al mismo tiempo, varios mamíferos, especialmente de mediano y gran tamaño, son cazados para alimento y otros usos, generalmente de forma irracional. Esta defaunación puede tener fuertes consecuencias en el equilibrio y funcionamiento de los ecosistemas tropicales. En la región Caribe, esta situación ha sido crítica por muchos años y muchos mamíferos han desaparecido de las zonas aledañas al Parque Nacional Tortuguero o se encuentran en números muy reducidos. Esto hace que detectar su abundancia y aun su presencia en sitios como el Parque Nacional Tortuguero sea muy difícil. A esto hay que aunarle el hecho que la mayoría de estas especies son nocturnas lo que aumenta su dificultad de estudio. Aun así se pudo determinar la existencia de varias especies de mamíferos de mediano y gran tamaño en el Parque Nacional Tortuguero. Esto se logró por la observación de rastros y observaciones directas en algunos casos.

Por otro lado, se sabe que la tasa de captura de mamíferos pequeños en tierras bajas es muy pobre. Aunque se trabajó con trampas de captura viva (Shermann) no se capturaron especies de roedores. No obstante, es claro que el hábitat es ideal para la existencia de varias especies de ratas y ratones silvestres.

Se mencionó antes que los murciélagos constituyen aproximadamente la mitad de las especies de mamíferos de Costa Rica. Debido a ello y al hecho de que se puede trabajar con este grupo de forma relativamente más fácil que con otros mamíferos, se enfatizó en ellos para este diagnóstico de mastofauna del Parque Nacional Tortuguero. Además, hay que notar el tremendo impacto y función que cumplen los murciélagos en los ecosistemas del bosque tropical.

Es importante señalar que los datos que se generan a partir de los recorridos pueden ser muy variables. Esto se debe tener en cuenta para evitar comparaciones para medir tendencias que no se deben hacer. Los resultados de dos censos cualesquiera son comparables siempre y cuando hayan sido hechos en las mismas condiciones. Por ejemplo en el sendero de Cuatro Esquinas se obtuvo dos resultados muy diferentes según se explica a continuación.

9.2. Mastofauna por sectores

9.2.1. Estación Cuatro Esquinas:

El sendero Gavilán (entrada en N 10° 32' 12.2" - W 83° 30' 17.8") se encuentra en una zona de bosque ubicado entre el mar y la laguna. En marzo el sendero tenía un terreno seco y se notó muy transitado por personas y cuadracillos. En ciertos recorridos (hora de la tarde) no se encontraron huellas y todas las observaciones fueron realizadas directamente sobre individuos (Cuadro 9.2.1.1). A pesar de su cercanía a la comunidad y de ser un bosque de altura mediana, se pudieron observar tropas de monos alimentándose de flores y hojas de los árboles. Durante la noche se observó en la orilla de la laguna un tepescuintle (*Agouti paca*) alimentándose.

Cuadro 9.2.1.1. Número de animales (N. ind.) observados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (densidad) en el sendero Gavilán del sector Cuatro Esquinas en época seca. Todos los animales fueron observados directamente. Distancia recorrida: 1.5 Km. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Especie	Nombre común	N. ind.	Densidad
<i>Allouata palliata</i>	Mono congo	2	1.33 (2 tropas, 5 ind.)
<i>Atteles geofroyi</i>	Mono colorado	1	0.66 (1 tropa, 2 ind.)
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuzá	1	0.66
<i>Nasua narica</i>	Pizote	1	0.66

Si el sendero se recorre en la mañana, cuando no ha pasado gente se pueden encontrar varios rastros (Figura 9.2.1.1).

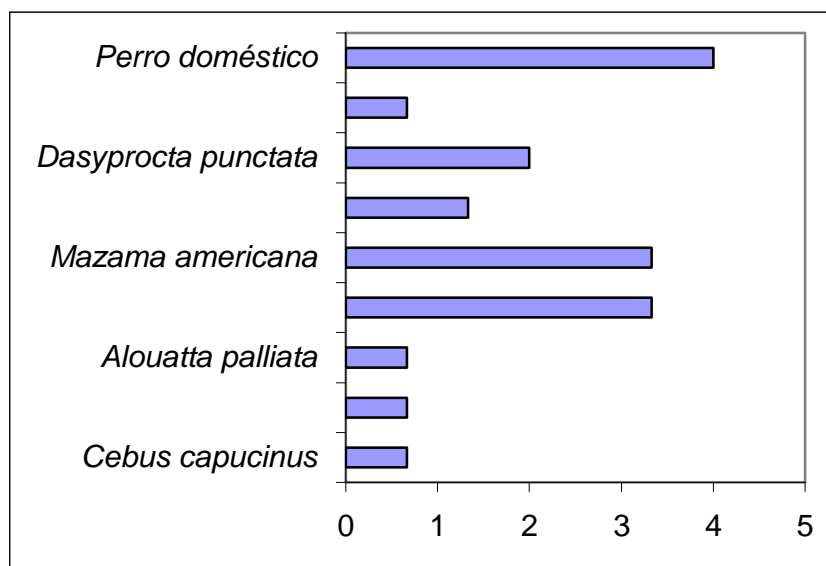


Figura 9.2.1.1. Representación gráfica de la densidad por kilómetro recorrido de huellas y animales vistos en el sendero el Gavilán, sector Cuatro Esquinas, Parque Nacional Tortuguero. Limón, 2003.

De igual manera el mismo sendero fue recorrido en mayo (con mucha más lluvia que en marzo) las condiciones fueron apropiadas y se pudo detectar varias huellas (Cuadro 9.2.1.2).

Cuadro 9.2.1.2. Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero Gavilán del sector Cuatro Esquinas en época de lluvia. Distancia recorrida: 1.5 Km. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Agouti paca</i>	Tepezcuíntle	3	2.00	Huellas
<i>Allouata palliata</i>	Mono congo	5	3.33	Directa y voz
<i>Atteleles geofroyii</i>	Mono colorado	5	3.33	Directa
<i>Canis familiares</i>	Perro	11	7.34	Huellas
<i>Cebus capuchinus</i>	Mono carablanca	1	0.66	Directa
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa	6	4.00	Huellas y directa
<i>Didelphis marsupialis</i>	Zorro pelón	1	0.66	Huellas
<i>Leopardus wiedii</i>	caucel	1	0.66	Huellas
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	5	3.33	Huellas
<i>Nasua narica</i>	Pizote	1	0.66	Directa
<i>Odocoileus virginianus</i>	Venado	1	0.66	Huellas
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	2	1.33	Huellas
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1	0.66	Huellas
<i>Tapirus bairdii</i>	Danta	5	3.33	Huellas
<i>Tayassu pecari</i>	Cariblanco	1	0.66	Huellas

9.2.2. La Trocha:

El sendero La Trocha está ubicado en el antiguo límite norte del parque (entrada canal N 10° 32' 24.4" – W 83° 31' 10.3"), que luego se extendió con el propósito de unirlo con el Refugio de Vida Silvestre de Barra del Colorado. El acceso a esta área desde la alguna es a través de la brecha del tendido eléctrico, y también por una carretera en estado regular que comunica con Cariari.

Se observó bosque primario de sotobosque con palmas y zonas inundadas dominadas por yolillo (*Raphia taedigera*). Entre las especies registradas para este sendero se encuentran mamíferos con importancia de cacería. En el borde del parque se observó el establecimiento de viviendas, casas en construcción, tala del bosque para patios y ganado. Se encontró a cazadores con perros en la zona,

además de un gran número de huellas de perro y ganado deambulando y entrando por los bordes del parque. Además, se observó corte reciente de árboles grandes.

En la época seca (marzo) se detectó en La Trocha varios indicios de varias especies de mamíferos (Cuadro 9.2.2.1).

Cuadro 9.2.2.1. Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en La Trocha en época seca. Distancia recorrida: 1.5 Km. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Agouti paca</i>	Tepescuintle	2	1.33	Huellas
<i>Allouata palliata</i>	Congo, aullador	Mono 1	0.66	Voz
<i>Atteleles geofroyi</i>	Mono colorado, araña	1	0.66	Directa
<i>Cebus capuchinus</i>	Mono cariblanco	1	0.66	Tropa 6 ind.
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuza	2	1.33	Huellas
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	5	3.33	Huellas
<i>Procyon lotor</i>	Mapache	1	0.66	Huellas
<i>Tapirus bairdii</i>	Danta	5	3.33	Huellas

Al contrario, en mayo había mucho barro y agua en La Trocha por lo que casi no se pudo detectar huellas. La única detección válida fue la observación de una guatuza (Cuadro 9.2.2).

Cuadro 9.2.2. Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en La Trocha en época de lluvias. Distancia recorrida: 1.5 Km. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuza	1	0.66	Huellas

9.2.3. Sendero Juana López:

Este sendero está ubicado en la milla 15 sobre la playa, a 3 millas del límite sur del parque. Comienza en la playa (N 10° 23' 33.7" – W 83° 25' 05.1") con un bosque bajo y termina en la laguna (N 10° 23' 18.3" – W 83° 25' 31.6") con una vegetación más densa y de mayor altura. El sendero está formado en su mayoría por bosque primario, con árboles altos (60m o más). El terreno presenta buenas condiciones para la "impresión" de huellas y el uso de indicios.

A pesar de estar alejado de las comunidades, se encontraron varias huellas de perros domésticos, lo que podría indicar que cazadores están entrando en botes por el extremo de la laguna. Se observó rastro de chancho cariblanco (Cuadro 9.2.3.1), especie de requerimientos de hábitat inalterado; se estimó grupos de aproximadamente 20 individuos.

Cuadro 9.2.3.1. Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero Juana López en época seca. Distancia recorrida: 1.5 Km. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Allouata palliata</i>	Congo, aullador	1	0.66	Voz
<i>Choloepus hoffmanni</i>	Cúcula	1	0.66	Cráneo
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuza	1	0.66	Huellas
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	1	0.66	Huellas
<i>Leopardus pardalis</i>	manigordo	1	0.66	Huellas
<i>Tayassu pecari</i>	Cariblanco	2	1.33	Huellas
<i>Tapirus bairdii</i>	Danta	2	1.33	Huellas

En mayo se hizo un nuevo recorrido, ahora de 800 m y de nuevo se encontró gran variedad de mamíferos (huellas y observaciones directas) (Cuadro 9.2.3.2).

Cuadro 9.2.3.2. Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero Juana López en época de lluvia. Distancia recorrida: 0.8 Km. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Allouata palliata</i>	Mono congo	4	5.00	Directa y voz
<i>Canis familiares</i>	Perro	2	2.50	Huellas
<i>Choloepus hoffmanii</i>	Perezoso	1	1.25	Esqueleto
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatusa	3	3.75	Huellas
<i>Leopardus wiedii</i>	Caucel	1	1.25	Huellas
<i>Leopardus pardalis</i>	Ocelote	1	1.25	Huellas
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	1	1.25	Huellas
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	2	2.50	Huellas
<i>Tayassu pecari</i>	Cariblanco	3	3.75	Huellas
<i>Tapirus bairdii</i>	Danta	3	3.75	Huellas

Un recorrido adicional al atardecer (4:00 p.m.) en el sendero Juana López de igual manera deparó un buen número de detecciones (huellas de observaciones directas) en fauna silvestre según se indica en la figura 9.2.3.1.

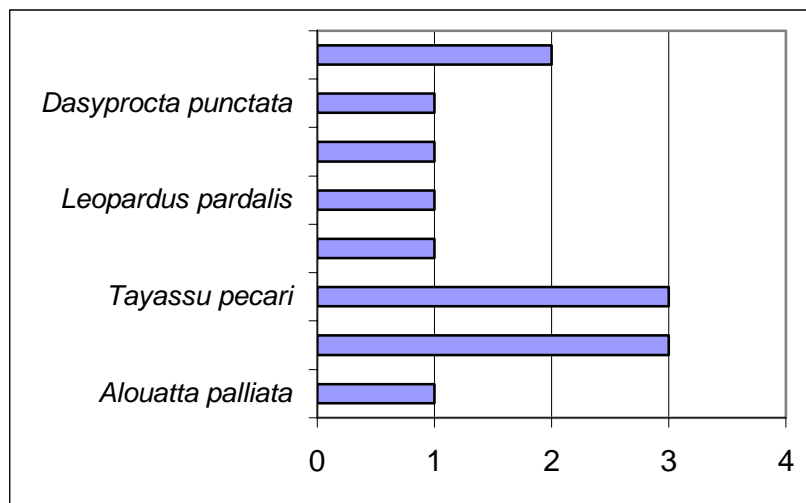


Figura 9.2.3.1. Número absoluto de detecciones de fauna silvestre en el sendero Juana López del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

9.2.4. Sector Jalova

Se recorrieron dos senderos ubicados en la estación de guardarecursos. Uno de ellos conocido como sendero El Tucán (N 10° 20' 56.0" – W 83° 24' 01.1"), en este sendero se encontraron importantes rastros de chancho cariblanco (*Tayassu*

pecari), se calcula un grupo de aproximadamente 40 animales. También se encontró huellas de perro (Cuadro 9.2.4.1).

Cuadro 9.2.4.1. Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero El Tucán en época de lluvia. Distancia recorrida: 2.5 Km. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Agouti paca</i>	Tepescuintle	4	1.6	Huellas
<i>Allouata palliata</i>	Congo, Mono aullador	1	0.4	Directa
<i>Atteles geofroyi</i>	Mono colorado, araña	1	0.4	Directa
<i>Canis familiares</i>	Perro	2	0.8	Huellas
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuzá	2	0.8	Huellas
<i>Leopardus pardalis</i>	Manigordo	1	0.4	Huellas
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	6	2.4	Huellas
<i>Tayassu pecari</i>	Cariblanco	3	1.2	Huellas

Vale aclarar que el sendero El Tucán se recorrió en marzo pero tenía buenas condiciones para la detección de huellas. Este es un buen sitio para monitoreo de mamíferos. De igual manera cuando se recorrió en mayo el sendero presentaba buenas condiciones para este tipo de trabajo y se detectó varios mamíferos por medio de sus huellas y al mono congo (*Allouata palliata*) por medio de un grito (Figura 9.2.4.1). Hay que recordar que cada detección (huellas, animales vistos, oído, u otro) se toma como uno solo y no como el número de individuos que realmente contiene el grupo. Por ejemplo, un *Allouata palliata* en este recorrido del sendero Tucán (Figura 9.2.1.1) representa a toda una tropa de monos donde estaba el macho que omitió el llamado.

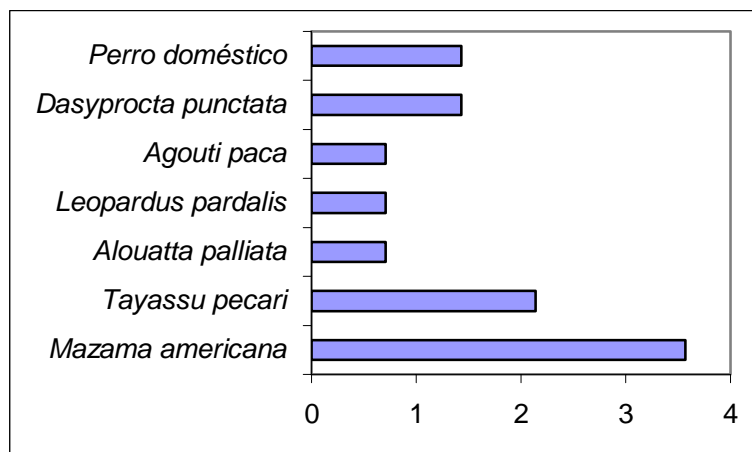


Figura 9.2.4.1. Densidad por kilómetro recorrido de huellas y animales oídos en el sendero El Tucán, del sector Jalova, Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

9.2.5. Sector Sierpe.

El sector Sierpe presentó buenas características para el trabajo de campo con mamíferos (así como con otros grupos). El sendero Beltrán presentó buenas condiciones para la búsqueda de rastros pero se recorrió en forma lenta. Otra forma de presentar los datos es entonces presentarlos en relación al tiempo empleado en el recorrido (Cuadro 9.2.5.1).

Cuadro 9.2.5.1. Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por hora de recorrido (den.) en el sendero Beltrán. Tiempo de recorrido: 3 horas. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Agouti paca</i>	Tepescuintle	3	1.00	Huellas
<i>Allouata palliata</i>	Congo, Mono aullador	2	0.67	Voz
<i>Atteles geofroyi</i>	Mono colorado, araña	2	0.67	Voz
<i>Cebus capuchinus</i>	Mono cariblanco	1	0.34	Directa
<i>Dasyprocta punctata</i>	Guatuza	1	0.34	Directa
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	3	1.00	Huellas
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	1	0.34	Huellas
<i>Tapirus bairdii</i>	Danta	6	2.00	Huellas

En el sendero Beltrán se observó rastros de especies muy importantes como depredadores grandes (ej. Jaguar; cuadro 9.2.5.1) y de especies cinegéticas (ej. Tepescuintle; cuadro 9.2.5.1). Esto implica que al ser un sector aislado y con relativamente buen acceso, la vigilancia debe ser estricta para evitar la cacería furtiva. Se puede decir lo mismo del sendero 2. En este sendero se recorrió un kilómetro y se observó huellas de manigordo, cabro de monte y danta (Cuadro 9.2.5.2.).

Cuadro 9.2.5.2. Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero 2 del sector Sierpe. Distancia recorrida: 1 Km. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Leopardus pardalis</i>	Manigordo	1	1.00	Huellas
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	1	1.00	Huellas
<i>Tapirus bairdii</i>	Danta	1	1.00	Huellas

9.2.6. Aguasfrías

Las condiciones en Aguasfrías son bastante similares a las de Sierpe. En el sendero hacia Sierpe se encontró huellas de danta así como se observó directamente monos congo y colorado (Cuadro 9.2.6.1).

Cuadro 9.2.6.1. Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero que va de Aguasfrías a Sierpe. Distancia recorrida: 1 Km. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Allouata palliata</i>	Congo, Mono aullador	4	0.67	Directa y voz
<i>Atteleles geofroyi</i>	Mono colorado, araña	6	0.67	Directa y voz
<i>Tapirus bairdii</i>	Danta	2	1.00	Huellas

En el sendero hacia la laguna el Paso de la pulga se observó también huellas de danta pero además se encontró huellas de chancho de monte, jaguar y cabro de monte (Cuadro 9.2.6.2).

Cuadro 9.2.6.2. Número de animales (N. ind.) detectados según especie y densidad estimada por kilómetro recorrido (den.) en el sendero hacia la laguna el Paso de la Pulga. Distancia recorrida: 1 Km. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Especie	Nombre común	N. ind.	Den.	Observación
<i>Agouti paca</i>	Tepezcuintle	1	1	Huellas
<i>Dasyprocta novemcinctus</i>	Armadillo	1	1	Huellas
<i>Mazama americana</i>	Cabro de monte	1	1	Huellas
<i>Panthera onca</i>	Jaguar	1	1	Huellas
<i>Tayassu pecari</i>	Cariblanco	1	1	Huellas

9.3. Especies de importancia particular

Es importante notar que varias especies de mamíferos se detectaron en bajo número o no fueron detectadas en esta ocasión pero que de hecho existen en el Parque Nacional Tortuguero (Cuadro 9.3.1). Algunas de estas especies son de interés por varias razones por lo que vale la pena un breve comentario de algunas de ellas.

El zorro pelón (*Didelphis marsupiales*) a pesar de su mal olor, se lo caza en muchos lugares para consumir su carne (Gardner 1991, Mora 2000). Sin embargo, aunque el hombre mata gran cantidad de zarigüeyas por el daño que hacen a las aves de corral y a las frutas, la mayoría son muertas por vehículos motorizados. Se encontró rastros de armadillos (*Dasyprocta novemcinctus*) solo en Aguasfrías (Cuadro 9.2.6.2). Sin embargo, esta especie normalmente es común y es cazado por la gente. Hay que poner atención a su abundancia y determinar si sus números son realmente bajos y tratar de determinar las razones de ello ya que podría ser debido a cacería. El perezoso o cúcula (*Choloepus hoffmannii*) es un animal que está especializado en sobrevivir en una dieta baja en calorías compuesta por hojas, principalmente de guarumo (*Cecropia* spp.) y yos (*Sapium* spp.) (Reid 1997, Mora 2000). Sin embargo también se conoce de que se alimenta de retoños y frutas

(Mora 2000); se detectó en Juana López (N 10° 23' 20.1" – W 83° 25' 23.4") (Cuadros 9.2.3.1 y 9.2.3.2). El pizote (*Nasua narica*) es animal trepador experto y saltador entre las ramas de los árboles, en donde se alimenta de frutos. También puede desplazarse por tierra en donde consigue pequeños vertebrados, frutas, carroña, insectos y huevos. Pueden ser importantes agentes polinizadores ya que a veces consuman néctar, adoptando así otro papel ecológico importante (Mora 2000) aparte de la dispersión. Se observó pizotes en varias ocasiones pero solo en una ocasión durante los censos. Relacionado a esta especie está el mapache (*Procyon lotor*) que es omnívoro ya que se alimenta de cangrejos, ranas, peces, huevos, frutas y algunas plantas. Es terrestre y arborícola. (Mora 2000). A pesar de su abundancia, solo en una ocasión se detectó durante los censos. Otro dispersor importante de semillas es la martilla (*Potos flavus*) que es omnívora pero sobre todo frugívora por lo que es dispersor de varias especies de plantas.

Por el lado de los depredadores se detectó a varios de ellos. Además está el caucel (*Leopardus wiedii*) quien evita salir a campos abiertos y se le encuentra en los bosques tupidos a la orilla de quebradas, hasta cerca de 3000 metros de elevación (Koford 1991). Es principalmente nocturno y duerme durante el día en bejucos a 7-10 metros sobre el suelo, en árboles huecos u ocasionalmente en cuevas (Reid 1997). Este gato se alimenta de ratones trepadores, zarigüeyas y ardillas (Konecny 1989), monos, perezosos, puercoespines y a veces aves (Reid 1997). Los otros tres felinos detectados, el jaguar, el puma y el ocelote son especies clave para el balance y equilibrio de los ecosistemas. Estas tres especies están en peligro de extinción (Cuadro 9.3.2). Su conservación no depende solo de una o pocas áreas protegidas aisladas. En este sentido la conexión entre áreas es clave.

Cuadro 9.3.2. Mamíferos en peligro de extinción registrados en el Área de Conservación Tortuguero. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Nombre científico	Nombre común
<i>Vampirum spectrum</i>	Falso vampiro
<i>Aloatta palliata</i>	Mono congo
<i>Ateles geoffroyi</i>	Mono araña
<i>Cebus capucinus</i>	Mono carablanca
<i>Tamandua mexicana</i>	Oso hormiguero
<i>Cyclopes didactylus</i>	Serafín de platanar
<i>Cabassous centralis</i>	Armadillo
<i>Sciurus deppei</i>	Ardilla
<i>Gallictis vittata</i>	Grisón
<i>Lutra longicaudatus</i>	Nutria
<i>Panthera onca</i>	Jaguar
<i>Leopardus pardalis</i>	Manigordo
<i>Leopardus weidi</i>	Caucel
<i>Leopardus yaguaroundi</i>	León breñero
<i>Bradypus variegatus</i>	Perezoso

Un proyecto grande que se ha concebido en los últimos años es el del Corredor Biológico Mesoamericano. Mesoamérica comprende los siete países centroamericanos (Panamá, Costa Rica, Nicaragua, Honduras, El Salvador, Guatemala, Belice) y los cinco estados sureños de México (Campeche, Chiapas, Quintana Roo, Tabasco y Yucatán). El área contiene una de las más altas biodiversidades del mundo (Cardenal 2003). Este proyecto sin duda será de gran beneficio para la conservación de los mamíferos del Caribe de Costa Rica.

Hay muchas amenazas a la biodiversidad como lo son la destrucción de hábitat, la fragmentación, las especies introducidas y la sobrexplotación de poblaciones (Meffe y Carrol 1997), por lo que un adecuado manejo es realmente importante. Según Cardenal (2003) Las tres causas fundamentales de la pérdida de diversidad biológica son el cambio del uso de la tierra, la degradación progresiva de ecosistemas por manejo no sostenible, y la fragmentación de hábitats. Un recurso de manejo puede ser el corredor biológico. El término "corredores" fue usado por primera vez con un sentido biológico por Simpson en 1936, en el estudio de dispersión entre continentes; los registros paleontológicos son una prueba del valor de estos corredores intercontinentales. Sin embargo, los corredores concebidos en la actualidad para reservas naturales son considerablemente diferentes. Ya en 1949 Leopold indicaba que "muchos animales, por razones desconocidas, no parecen prosperar como poblaciones separadas", pero fue Preston en 1962, quien recomienda por primera vez corredores entre reservas (Noss 1991).

Los corredores deben permitir el incremento en tamaño y aumentar las probabilidades de supervivencia de las poblaciones más pequeñas. Aun si el tamaño fuese adecuado, la población debe beneficiarse con la recolonización que permiten los corredores conforme se pierden individuos locales, además de reducir depresiones poblacionales debidas a la consanguinidad. Se han descrito y probado diversos tipos de corredores, de lo que se puede concluir que la anchura y la conectividad son las dos principales características de control (Noss 1991) . Además un corredor puede tener como objetivo ser un instrumento estratégico, en función de garantizar una planificación del uso sostenible de la tierra y los recursos naturales, a fin de que permita la conservación de muestras representativas de hábitat, formaciones vegetales y sitios que alberguen especies de vida silvestre con alto valor de diversidad y riqueza biológica, con presencia de especies en vía de extinción, en peligro o amenazadas.

Se ha cuestionado el grado y la eficiencia con que muchas especies puedan usar los corredores y se hace evidente que el determinar los factores preponderantes que influyen los movimientos de dispersión requiere de estudios detallados (Noss 1991).

La información científica obtenida en los corredores biológicos bien diseñados apoya de manera significativa en los estudios que se realicen dentro de las áreas protegidas con miras a determinar el impacto de fenómenos naturales y de las actividades socioeconómicas en las áreas adyacentes sobre las mismas áreas protegidas (Noss 1991).

Además de diseñarse de manera que su anchura abarque los mayores hábitats silvestres posibles y sean eficientes para grandes vertebrados terrestres-un corredor biológico será funcional cuando los objetivos de la conservación de especies sean claros y estén diseñados sobre la base de conocimientos ecológicos de las especies y ecosistemas claves. Estas características permiten expandir y mejorar la investigación y el monitoreo en los corredores. Los corredores así diseñados permiten además detectar y evaluar otros beneficios, tanto productivos como socioculturales, lo que redundará en información que no necesariamente es sólo biológica, situación que puede favorecer el apoyo de las autoridades encargadas de la toma de decisiones, que en ocasiones se pueden mostrar renuentes a la creación de corredores biológicos (Noss 1991) . Es claro que los felinos del Parque Nacional Tortuguero así como otros mamíferos grandes requieren de corredores para su supervivencia.

Mesoamérica se ha planteado al más alto nivel político que desea contribuir a conservar la diversidad biológica y que, paralelamente, esta sirva para luchar contra la pobreza y generar alternativas de crecimiento económico. Esta agenda dual de conservación y desarrollo pretende llevarse a cabo a través de un instrumento de cooperación regional que se denomina oficialmente como el Corredor Biológico Mesoamericano (Cardenal 2003).

El Corredor Biológico Mesoamericano es una propuesta de ordenación territorial interconectada en forma de red, que busca crear y fortalecer los cientos de áreas protegidas de toda la región, como núcleos de manejo biorregional, y que crea paralelamente oportunidades para desarrollar sistemas de producción agroforestal ecológicamente amigables en las zonas de interconexión entre áreas protegidas. Desarrolla también actividades de rehabilitación ecológica, e impulsa adecuadamente los servicios ambientales y el ecoturismo, entre otras alternativas (Cardenal 2003). Esta iniciativa y su consolidación será crucial para el mantenimiento de la biodiversidad de Tortuguero.

9.4. Especies cinegéticas

Cuatro de las cinco especies determinadas por el MINAE como de caza mayor existen en el Parque Nacional Tortuguero. Aunque, la quinta especie, el coyote (*Canis latrans*), no está reportada para el parque, es posible que exista en lugares cercanos. De las cuatro primeras especies el venado (*Odocoileus virginianus*) evita el bosque denso y es común sobre todo en el bosque seco de Guanacaste. El macho del venado posee astas las cuáles son más grandes en los machos más viejos. Esta es una de las principales atractivos para cazarlos.

Desarrolla su actividad principalmente en las primeras horas de la noche y en la madrugada y la mañana. Se alimenta de retoños tiernos de pasto, arbustos y algunas flores y frutas. (Mora 2000). El chanco de monte o cariblanco (*Tayassu pecari*) puede estar activo durante el día o la noche, pero usualmente descansa durante el calor del día. Es terrestre y buen nadador. Se alimenta de frutos, semillas, raíces, vegetación y pequeñas cantidades de invertebrados (Reid 1997); además de animales recién muertos, huevos, ranas, lagartijas y culebras (Mora 2000). En el país es una especie de caza mayor, es decir, se puede cazar con licencia y respetando las épocas de veda. Los jaguares, sus principales depredadores, posiblemente siguen las manadas en sus desplazamientos (Mora 2000). El cabro de monte a diferencia del venado, las astas que poseen los machos no son ramificadas, sino rectas, relativamente cortas y casi paralelas (Mora 2000). Habita el bosque muy húmedo desde el nivel del mar hasta las tierras altas. Se encuentra en los bosques más densos de Centroamérica; en Costa Rica, se distribuye en lugares donde el hábitat no ha sido alterado, en bosques cerrados y muy húmedos y en las laderas de las cordilleras (Mora 2000). Sus depredadores más frecuentes son el puma (*Puma concolor*) y el jaguar (*Panthera onca*); sin embargo, el hombre ha llegado a ser su peor enemigo, pues, como conoce el comportamiento de este mamífero, lo espera para matarlo en la orilla de los ríos o abrevaderos. El saíno (*Pecari tajacu*) puede estar activo tanto de día como de noche pero evita el calor del mediodía; sin embargo puede convertirse en nocturno en donde se caza intensivamente (Reid 1997). Es altamente social y viaja en grupos de tres a más de treinta individuos que permanecen en grupos. Entre ellos se rascan, especialmente cuando se encuentran en el camino; cada uno frota el costado de su cabeza contra la glándula almizclera del otro, quien a su vez hace lo mismo (Sowls 1991)

Otras especies en el parque que son muy buscadas por la gente son el tepezcuintle, la guatuzá, los conejos y los zorros pelones entre otros. La principal es el tepezcuintle. En Costa Rica se distribuye en casi todo el país desde el pacífico seco hasta el atlántico, en bosques inalterados o remanentes de bosques hasta una altitud de 2000 msnm. (Mora 2000). Come de todo y en grandes cantidades, principalmente frutas, raíces y semillas. Es activo durante la noche y es común encontrarlo caminando en los senderos de áreas protegidas (Mora 2000). El tepezcuintle es muy buscado por su carne, ya que esta tiene muy buen sabor.

9.5. Monitoreo

Aparte de los puntos que se han señalado antes respecto a monitoreo ya sea referente a métodos como los aquí expuestos o a especies, aquí se señalan algunos aspectos adicionales. Un ejemplo de esto son dos especies de importancia como especies indicadoras en la zona son que la nutria (*Lontra longicaudus*) y el manatí (*Trichechus manatus*). La zona de la playa, también es un lugar importante en el monitoreo de algunos felinos. El monitoreo del cariblanco (*Tayassu pecari*) en el sendero La Trocha es recomendable debido a que es una especie de prioridad de caza y de altos requerimientos de hábitats prístinos. Fluctuaciones

severas en las poblaciones de esta especie podrían indicar un aumento en la cacería o un deterioro en la integridad ambiental de la zona.

Por otro lado hay que recordar a La Trocha, esta zona presenta buenas características de suelo y es cruzada por varias quebradas, lo que facilita la observación directa y de huellas de mamíferos u otros indicios en el período seco; podría seleccionarse como área de monitoreo de mamíferos grandes. Además, esta área se ubica en el borde del parque como área vulnerable, el cual funcionaría para realizar comparaciones y evaluación del éxito de las medidas de manejo.

Pero no solo por La Trocha se está afectando el área en general con la cacería de especies que se encuentran en peligro de extinción. Existen varios puntos de entrada al parque y existe un sin número de especies preferidas por los cazadores como lo son la guatusa, el chancho de monte, el tepezcuintle, el venado, el cabro de monte y otros. Sin embargo, existe una población indirecta que se ve mucho más afectada debido a que están estrechamente relacionadas con las anteriores como lo son los jaguares, pumas, y demás felinos que tienen una alimentación mucho más especializada. Al disminuir las poblaciones de cabro de monte, y de chancho de monte principal alimento de los jaguares, y pumas, estas poblaciones también tienden a disminuir. Además estos grandes depredadores también se ven afectadas por el fraccionamiento de áreas y la tala indiscriminada.

Estos dos últimos aspectos son de suma importancia ya que Tortuguero es un área que se encuentra rodeada por zonas alteradas con poblaciones humanas que viven de la agricultura o trabajan en monocultivos y que sacan maderas y de la cazan muchas veces sin necesidad real. Estas situaciones se han visto aumentada en los últimos años, incluso dentro del parque, en parte talvez por la falta de personal de las áreas protegidas.

Por todo lo anterior lo más recomendable es aumentar la vigilancia de las áreas que más están siendo afectadas por el hombre y continuar con un monitoreo para así poder proyectar la supervivencia de las poblaciones en los últimos años y poder dirigirse a una instancia mayor la cuál de apoyo económico para evitar la pérdida de especies de mamíferos en la zona de Tortuguero. Para efectos de monitorear la riqueza de especies de mamíferos en el Parque Nacional Tortuguero en el futuro debe comenzarse con un reconocimiento de la riqueza actual. Esta riqueza consiste o al menos se supone de 57 especies de mamíferos (Cuadro 9.5.1), sin incluir a los murciélagos. Sin embargo, debe trabajarse para verificar la existencia de todas estas especies.

Cuadro 9.5.1. Lista sistemática de los mamíferos teóricamente existentes en el Parque Nacional Tortuguero. No incluye murciélagos.

CLASE MAMMALIA

ORDEN DIDELPHIMORPHIA

FAMILIA DIDELPHIDAE

Caluromys derbianus

Chironectes minimus

Didelphis marsupialis

Didelphis virginiana

Marmosa mexicana

Metachirus nudicaudatus

Micoureus alstoni

Philander opossum

ORDEN XENARTHRA

FAMILIA BRADYPODIDAE

Bradypus variegatus

FAMILIA MEGALONYCIDAE

Choelopus hoffmanni

FAMILIA DASYPODIDAE

Cabassous centralis

Dasypus novemcinctus

FAMILIA MYRMECOPHAGIDAE

Cyclopes didactylus

Myrmecophaga tridactyla

Tamandua mexicana

ORDEN PRIMATES

FAMILIA CEBIDAE

Alouatta palliata

Ateles geoffroyi

Cebus capucinus

ORDEN CARNIVORA

FAMILIA CANIDAE

Urocyon cinereoargenteus

FAMILIA FELIDAE

Herpailurus yaguarondi

Leopardus pardalis

Leopardus wiedii

Panthera onca

Puma concolor

FAMILIA MUSTELIDAE

Conepatus semistriatus

Eira barbara
Galictis vittata
Lontra (Lutra) longicaudis
Mustela frenata

FAMILIA PROCYONIDAE

Bassaricyon gabbii
Nasua narica
Potos flavus
Procyon cancrivorus
Procyon lotor

ORDEN SIRENIA

FAMILIA TRICHECHIDAE

Trichechus manatus

ORDEN PERISSODACTYLA

FAMILIA TAPIRIDAE

Tapirus bairdii

ORDEN ARTIODACTYLA

FAMILIA TAYASSUIDAE

Pecari(Tayassu) tajacu
Tayassu (Dicotyles) pecari

FAMILIA CERVIDAE

Mazama americana
Odocoileus virginianus

ORDEN RODENTIA

SUBORDEN SCIUROGNATHI

FAMILIA SCIURIDAE

Microsciurus alfari
Sciurus granatensis
Sciurus variegatoides

FAMILIA GEOMYDAE

Orthogeomys cherriei

FAMILIA HETEROMYIDAE

Heteromys desmarestianus

FAMILIA MURIDAE

Melanomys caliginosus
Mus musculus
Nyctomys sumichrasti
Oligoryzomys fulvescens
Oryzomys bolivaris
Oryzomys couesi
Rattus norvegicus

Rattus rattus
Sigmodontomys alfari
Sigmodontomys aphrastus
Tylomys watsoni

SUBORDEN HYSTRICOGNATHI

FAMILIA ERETHIZONTIDAE

Sphiggurus mexicanus

FAMILIA DASYPROCTIDAE

Dasyprocta punctata

FAMILIA AGOUTIDAE

Agouti paca

FAMILIA ECHIMYDAE

Hoplomys gymnurus

Proechimys semispinosus

ORDEN LAGOMORPHA

FAMILIA LEPORIDAE

Sylvilagus brasiliensis

10. MURCIÉLAGOS

El Orden Chiroptera (murciélagos) es el segundo orden más diversificado de los mamíferos y por su gran variedad y abundancia en las regiones tropicales húmedas, juegan un papel muy importante en las comunidades tropicales, ya que son importantes dispersores de semillas, polinizadores y depredadores de insectos voladores nocturnos (Mora 2000). Como en todos los grupos de mamíferos la alteración y destrucción de los bosques ha disminuido los hábitats de muchas especies; las cuales sufren por la actividad humana y algunas están o pronto estarán bajo la amenaza de extinción en Costa Rica debido a que éstas ocurren solamente en bosques primarios. Por eso el conocimiento sobre la biología y ecología básica de las distintas especies que ocurren en una región es muy importante para desarrollar estrategias de conservación adaptadas a la realidad social y ambiental de la región en cuestión.

La protección de un bosque donde se conoce que habitan especies raras es más importante que el provecho económico del bosque por actividades humanas. Sin embargo, para hacer esto obvio a los encargados de la protección y manejo de las áreas protegidas es prioritario determinar primero cuales especies ocurren en esta región antes de proponer medidas de protección.

10.1 Murciélagos de Tortuguero

En todo el mundo se conocen de 925 a 950 especies del orden Chiroptera (Reid 1997, Mora 2000) de las cuales alrededor de 109 especies (11,6–11,9%) se han observado en Costa Rica (Rodríguez-H y Wilson 1999, LaVal y Rodríguez 2002). Para la región de Tortuguero se sabe que deben existir al menos 68 especies de murciélagos, las cuales comprenden más del 60% de todas las especies de Costa Rica, un número extraordinariamente alto (Reid 1997, Rodríguez-H y Wilson 1999).

El grupo de los murciélagos fue el más abundante dentro de la mastofauna estudiada en el Parque Nacional Tortuguero. Se capturaron 100 individuos los cuales se identificaron como pertenecientes a 19 especies. Estas 19 especies de murciélagos representan el 28 % de los murciélagos de Tortuguero (18 % de las especies conocidas para Costa Rica). Las especies capturadas pertenecen a dos familias (Phyllostomidae y Vespertilionidae) que representan el 22% de las familias conocidas para el país. La familia Phyllostomidae estuvo representada por las 5 subfamilias que contiene (Phyllostominae, Carollinae, Glossophaginae, Stenodermatinae y Desmodontinae). De las 19 especies, 10 fueron capturadas durante los primeros cuatro períodos de muestreo, en los siguientes cuatro períodos de muestreo no se incrementó el número de especies capturadas y es en los dos últimos donde se capturó las restantes nueve especies (Figura 10.1.1).

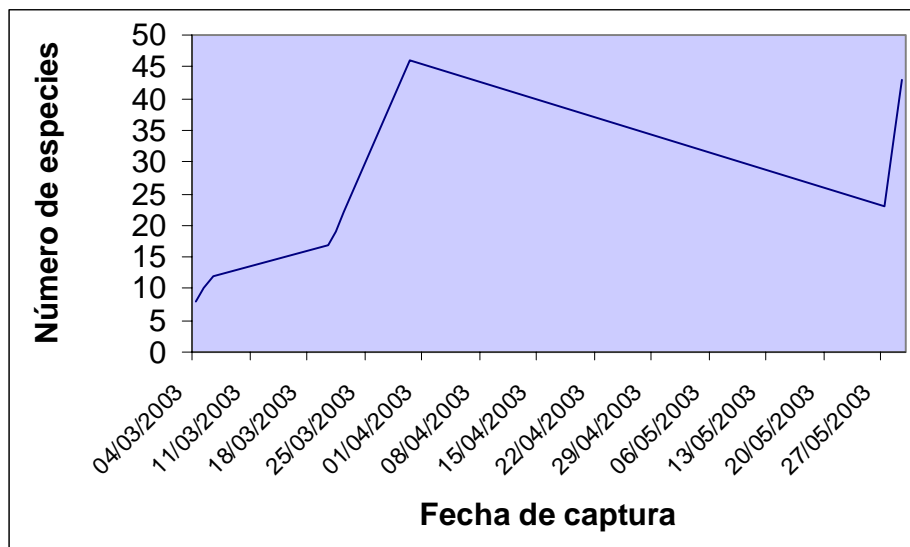


Figura 10.1.1. Curva de acumulación de especies de murciélagos capturados en el Parque Nacional Tortuguero según fecha de captura, 2003.

Las especies más abundantes fueron *Carollia castanea* y *Artibeus watsoni* con 20 individuos cada una. Se capturó cinco especies representadas por solo un individuo (*Artibeus lituratus*, *Ectophylla alba*, *Hylonycteris underwoodi*, *Micronycteris brachyotis*, *Diphylla ecaudata* y *Sturnira lilium*) (Figura 10.1.2).

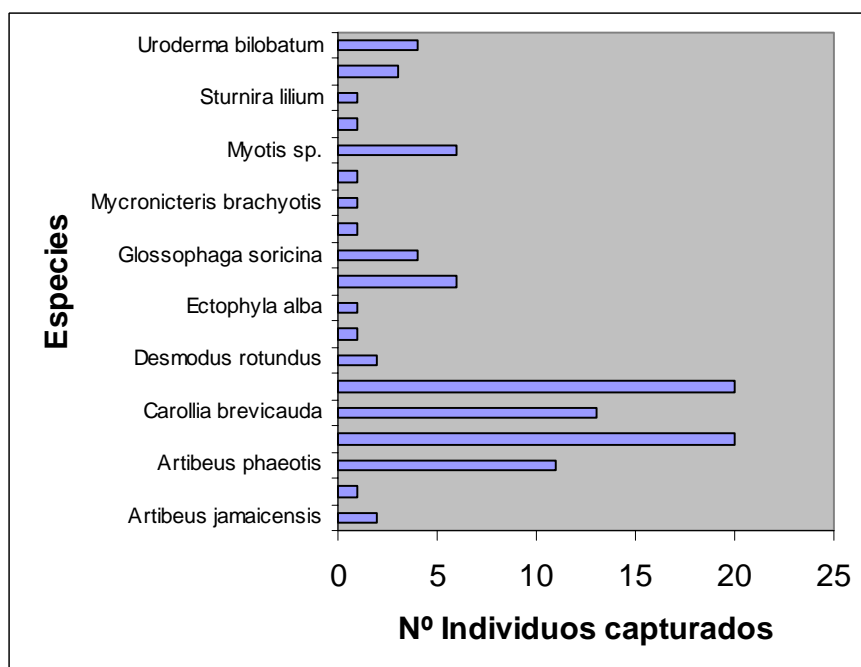
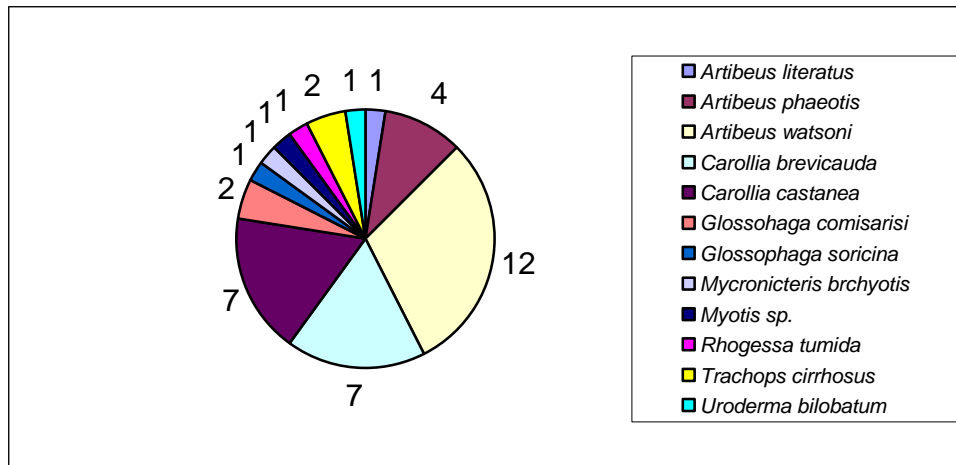
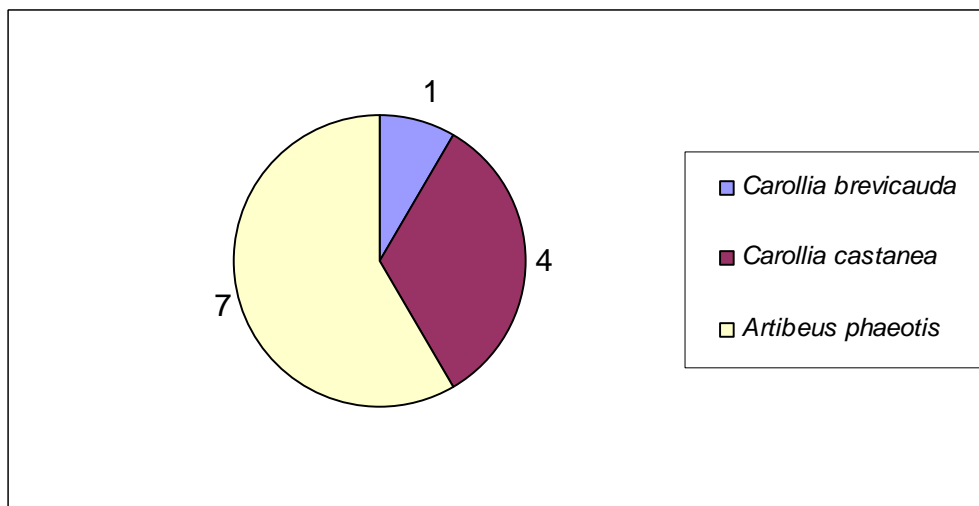


Figura 10.1.2. Número de individuos capturados por especie en los cuatro sitios de muestreo en el Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Sin embargo, el número de individuos de las diferentes especies capturados en cada uno de los sectores del Parque Nacional Tortuguero fue diferente. Por ejemplo, *Artibeus watsoni* fue la especie más comúnmente capturada en Cuatro Esquinas, mientras que en Jalova lo fue *Artibeus phaeotis* (Figura 10.2.3 A). La especie más comúnmente capturada en Aguasfrías fue *Carollia castanea* pero *Carollia brevicauda* lo fue en Sierpe (junto con *Artibeus watsoni*).

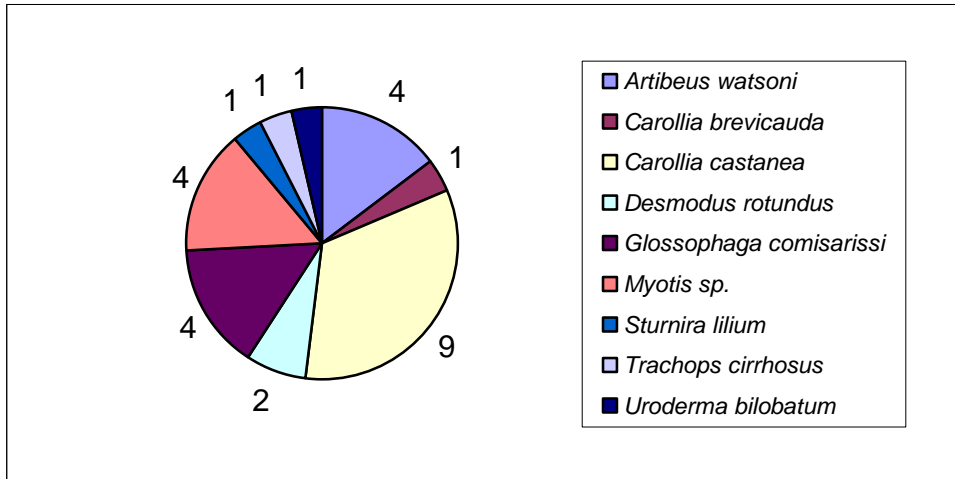


Sector Cuatro Esquinas

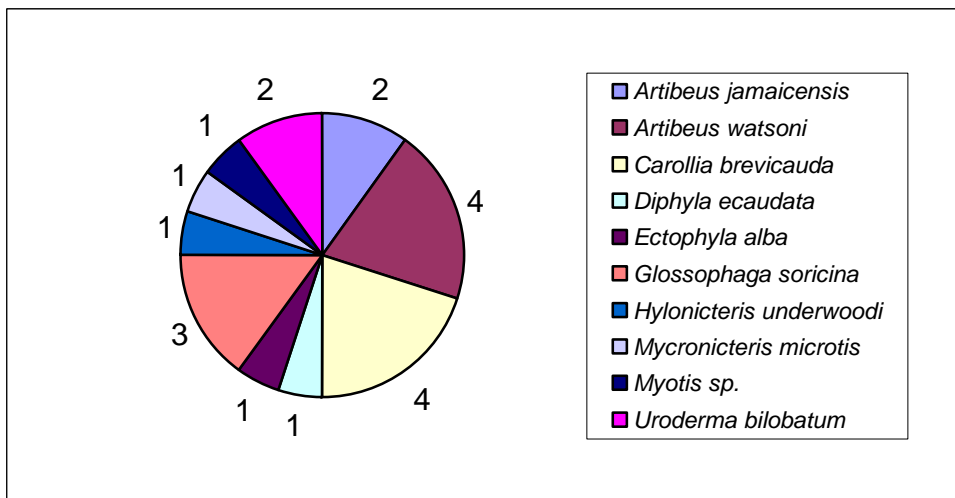


Sector Jalova

Figura 10.2.3 (A). Número de individuos cuantificados de las diferentes especies de murciélagos capturadas en los sectores Cuatro Esquinas y Jalova del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.



Sector Aguasfrías



Sector Sierpe

Figura 10.1.3 (B). Número de individuos cuantificados de las diferentes especies de murciélagos capturadas en los sectores Aguasfrías y Sierpe del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Las diferencias encontradas entre sitios pueden haberse debido a las condiciones particulares de las noches de muestreo tales como la cantidad de lluvia, la fase de la luna y otros. Se requiere de más esfuerzo de captura en los diferentes sectores del Parque Nacional Tortuguero para poder generalizar con más propiedad acerca de las comunidades de murciélagos de cada sector del parque. Hay que recordar que prácticamente todas las especies capturadas son de la familia Phyllostomidae (Cuadro 10.1.1) que son las especies “capturables” con las redes de niebla que se usaron en este estudio.

Cuadro 10.1.2. Taxón al que pertenecen las especies de murciélagos capturadas, sitio de captura, cantidad de individuos capturados y estado de conservación en Costa Rica. Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Taxa	Sitio				Estado de Conservación
	Aguasfrias	Jalova	Sierpe	Cuatro Esquinas	
Phyllostomidae					
Subfamilia					
Stenodermatinae					
<i>Artibeus jamaicensis</i>			2		Estable
<i>Artibeus lituratus</i>		1			Estable
<i>Artibeus phaeotis</i>		7		4	Estable
<i>Artibeus watsoni</i>	4		4	12	Estable
<i>Ectophylla alba</i>		1			Estable
<i>Sturnira lilium</i>				1	Estable
<i>Uroderma bilobatum</i>	1	1	2		Estable
Carollinae					
<i>Carollia brevicauda</i>	1	1	5	7	Estable
<i>Carollia castanea</i>	9	4		7	Estable
Desmodontinae					
<i>Desmodus rotundus</i>	2				Estable
<i>Diphylla ecaudata</i>			1		Estable
Glossophaginae					
<i>Glossophaga comissarisi</i>	4			2	Estable
<i>Glossophaga soricina</i>			3	1	Estable
<i>Hylonycteris underwoodi</i>			1		Estable
Phyllostominae					
<i>Micronycteris brachyotis</i>				1	Estable
<i>Micronycteris microtis</i>			1		Estable
<i>Trachops cirrhosus</i>	1			2	Estable
Vespertilionidae					
<i>Myotis sp.</i>	4		1	2	Estable

En total se capturó 49 hembras y 51 machos; 98 adultos y dos juveniles. De las hembras capturadas cuatro estaban preñadas (8.16%) y 14 eran lactantes (28.57%). De los machos capturados 19 estaban escrotados (37.25%). Del total de individuos capturados 63 no presentaban síntomas de estado reproductivo (Figura 10.1.4).

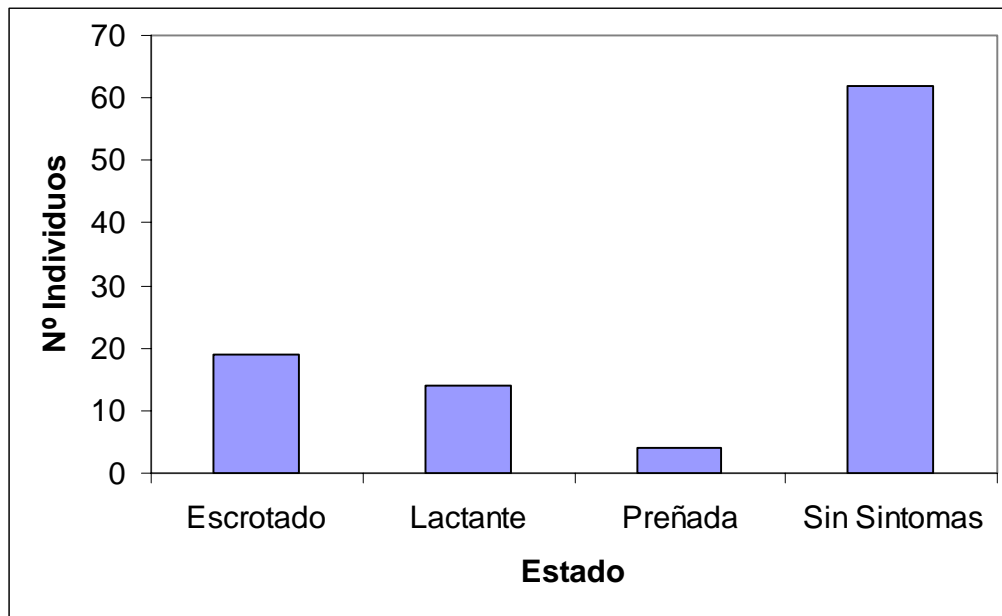


Figura 10.1.4. Número de individuos de las diferentes especies de murciélagos en cada estado reproductivo determinado en los cuatro sitios de muestreo (ver figura 10.1.3) del Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003

La especie que presentó el número más alto de individuos con síntomas reproductivos fue *Artibeus phaeotis* (11 de 20, Cuadro 10.1.3). De las siete especies cuyos machos estaban escrotados, cuatro corresponden a miembros de la subfamilia Stenodermatinae y dos a la subfamilia Carollinae. Los miembros de ambas subfamilias se caracterizan por presentar un modelo bimodal de reproducción, por lo que la actividad reproductiva de los machos capturados pertenece al primer pico de reproducción que va de mayo a junio (Wilson 1979). La restante especie *D. rotundus* presenta actividad reproductiva a lo largo de todo el año debido a que se alimenta de sangre de animales domésticos (Wilson 1979), los cuales son de fácil acceso y están disponibles durante todo el año debido a la actividad ganadera de la zona. De las tres especies cuyas hembras estaban preñadas, dos pertenecen a la subfamilia Stenodermatinae y uno a la subfamilia Glossophaginae que tiene dos crías consecutivas una entre marzo y mayo (a la que corresponde este pico de reproducción) y otra entre setiembre y noviembre (Wilson 1979). Todas las especies que estaban lactantes pertenecían a miembros de la subfamilia Stenodermatinae que presentan el típico patrón bimodal de reproducción.

Cuadro 10.1.3 Cantidad de individuos según estado reproductivo de las especies capturadas en el Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Especie	Escrotado	Lactante	Preñada	Sin síntomas
<i>Artibeus jamaicensis</i>		1		1
<i>Artibeus lituratus</i>	1			
<i>Artibeus phaeotis</i>	1	4		6
<i>Artibeus watsoni</i>	6	5		9
<i>Carollia brevicauda</i>	4			10
<i>Carollia castanea</i>	3	2		15
<i>Desmodus rotundus</i>	1			1
<i>Diphylla ecaudata</i>				1
<i>Ectophylla alba</i>	1			
<i>Glossophaga comissarisi</i>		1	2	3
<i>Glossophaga soricina</i>		1		3
<i>Hylonycteris underwoodi</i>				1
<i>Micronycteris brachyotis</i>				1
<i>Micronycteris microtis</i>				1
<i>Myotis sp.</i>				7
<i>Sturnira lilium</i>			1	
<i>Trachops cirrhosus</i>				3
<i>Uroderma bilobatum</i>	2		1	1

Del total de individuos capturados 64 no presentaban ectoparásitos y 36 si los presentaban. Dentro las especies cuyos individuos si tenían parásitos están *Carollia brevicauda* y *C. castanea* quienes presentaron mayor cantidad de individuos parasitados.

Para la captura de los murciélagos en todo el periodo de muestreo, se realizó un esfuerzo de captura de 1,954.2 metros red/hora. En los cuales se capturó 0.051 individuo/metro red/hora. Las redes se mantuvieron abiertas entre 1 hora y tres horas y 45 minutos entre las 5:30 p.m. y las 9:45 p.m. según se indica en el cuadro 10.1.2.

Cuadro 10.1.2. Esfuerzo de captura. Fecha, cantidad y longitud de redes (en metros = m), horas y sitio de captura de murciélagos en los muestreos en el Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

Día de Muestreo	Redes	Horas de Muestreo	Sitio
4 Marzo	3 (12 m), 2 (6 m)	7:00-8:00	Aguas Frías
5 Marzo	3 (12 m), 1 (6 m)	6:00-8:00	Aguas Frías
6 Marzo	2 (12 m), 1 (6 m)	6:30-8:00	Aguas Frías
20 Marzo	3 (12 m)	6:00-8:45	Cuatro Esquinas
21 Marzo	3 (12 m)	5:30-8:30	Jalova
22 Marzo	3 (12 m)	5:30-7:45	Jalova
27 Mayo	3 (12 m)	5:45-9:00	Sierpe
28 Mayo	3 (12 m)	6:00-9:45	Sierpe
29 Mayo	6 (12 m), 1 (6 m)	6:00-7:45	Cuatro Esquinas
30 Mayo	5 (12 m), 1 (6 m)	6:00-7:45	Cuatro Esquinas

De acuerdo al número de individuos capturados, las horas de mayor actividad y captura estuvieron entre las 6:00p.m. y 7:00p.m. (Figura 10.1.5).

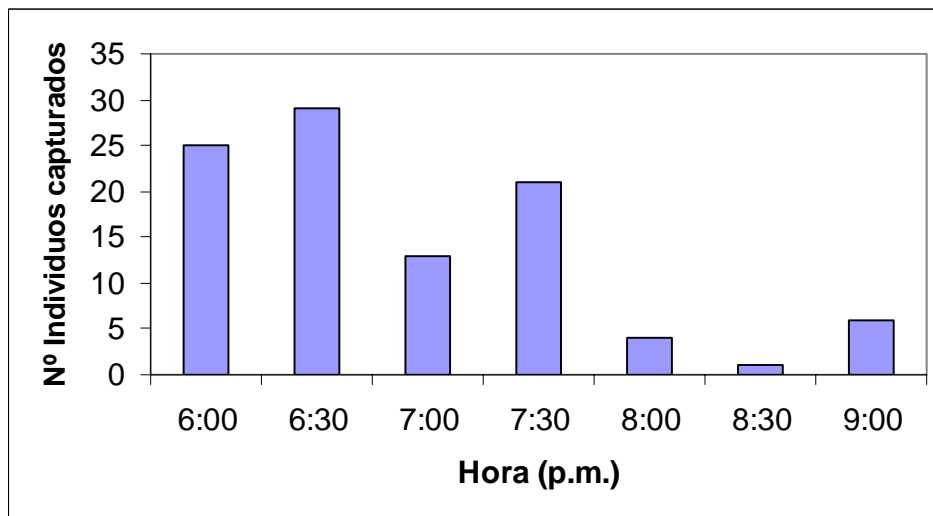


Figura 10.1.5. Número de murciélagos capturados por intervalos de tiempo en el Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

La comunidad de murciélagos del Parque Nacional Tortuguero registró un alto índice de diversidad biológica. El Índice de Shannon-Wiener (H) determinado para la comunidad de murciélagos del Parque Nacional Tortuguero fue de $H' = 0.96$. El índice de diversidad máxima (H_{max}), es decir el índice más alto que podría

esperarse para esta comunidad biológica del Parque Nacional Tortuguero fue de $H_{\max} = 1.28$. El índice de equidad fue de $E = 0.75$.

De las especies de murciélagos identificadas, nueve especies tienen una dieta principalmente frugívora, aunque también consumen insectos y polen en menor cantidad. Cuatro del total de especies tienen una dieta basada en insectos (insectívoros). Tres especies son nectarívoros, con un consumo importante de polen, dos especies son hematófagas y la especie restante presenta una dieta carnívora (Figura 10.1.6). La dieta de los murciélagos es de suma importancia pues es a través de sus hábitos alimentarios que podemos conocer su aporte al funcionamiento del ecosistema.

Las comunidades de murciélagos juegan un papel importante en la estructura de una comunidad biológica (Nowak 1994). Su actividad como polinizadores y dispersores es vital para la sobrevivencia de los bosques tropicales, actuando como un grupo clave en el ciclo de vida de plantas, que son cruciales para el funcionamiento de todo el ecosistema (Tuttle 1988). Como dispersores importantes de especies pioneras como *Solanum* y *Piper* los murciélagos desempeñan un papel importante en la regeneración de los claros de bosque (Fleming 1988).

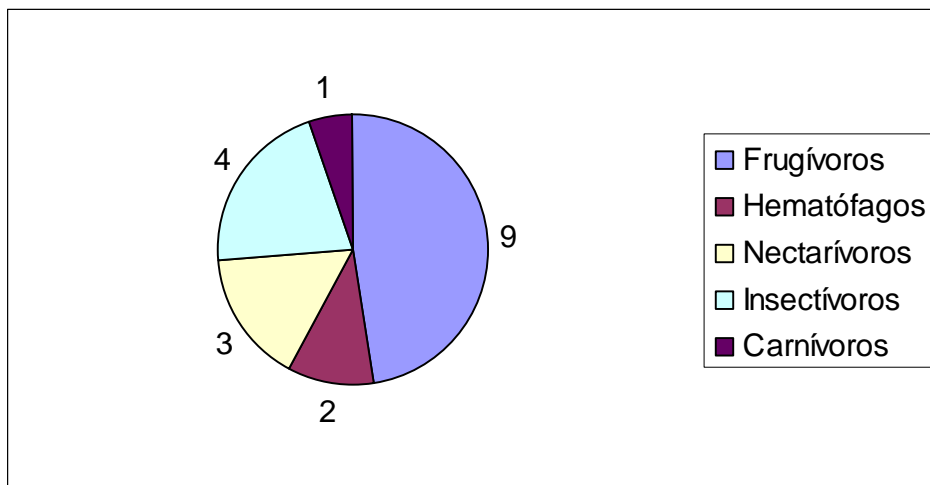


Figura 10.1.6. Hábitos alimentarios de las especies de murciélagos encontradas en el Parque Nacional Tortuguero. Limón. 2003.

La mayoría de especies identificadas en el Parque Nacional Tortuguero son de hábito frugívoro. Las especies frugívoras por lo general consumen la pulpa y jugos del fruto y en muy raras ocasiones consumen también la semilla, la mayoría escupe la semilla o la defeca entera viable para germinar. Los murciélagos frugívoros no acostumbran a comer en el árbol que duermen, generalmente viajan al árbol en fruto y llevan el fruto para ser consumido en sus sitios de percha. Es el

caso del murciélago frutero jamaicano (*Artibeus jamaicensis*) que se alimenta principalmente de higos (*Ficus* spp) y es su principal dispersor. Individuos de esta especie se ha registrado volando hasta 10 Km de su refugio en busca de alimento. Esto implica que el murciélago tiene una alta capacidad de dispersión y propagación sobre áreas lejanas o abiertas dejando caer en su excremento o escupiendo las semillas de los frutos ingeridos, contribuyendo enormemente a la regeneración natural del bosque y en especial a zonas abiertas o deforestadas (Mora 2000).

Los miembros de la familia Phyllostomidae generalmente se encuentran en bosque primario, buscando presas en sustratos como el suelo, troncos de árboles y vegetación. Los filostómidos se dividen en 5 subfamilias que reflejan diferencias en la alimentación y métodos de forrajeo (Reid 1997). Los miembros de Vespertilionidae se pueden encontrar forrajeando en prácticamente en cualquier parte de Costa Rica, a menudo son abundantes y se detectan fácilmente, perchan en gran variedad de lugares incluyendo edificios, árboles huecos y cuevas (Mora 2000).

Las especies *Carollia castanea*, *C. brevicauda* y *A. watsoni* representan las especies más comunes, en parte a que se alimentan de especies abundantes que existen en bosques de crecimiento secundario como *Piper*, *Cecropia*, *Vismia* y *Solanum* (LaVal y Rodríguez 2002). Estas especies han sido reportadas como abundantes en ambientes alterados debido a su dieta generalista y a su poca especificidad en la elección de la percha (Fleming 1986, Medellín *et al* 2000). Asimismo dichas especies juegan un importante papel en la dispersión de semillas y regeneración del bosque (Medellín y Gaona 1999).

Con respecto a las especies menos abundantes se encontró que tanto *Micronycteris brachyotis* como *Diphylla ecaudata* son consideradas especies raras debido a su alimentación ya que el primero se alimenta de insectos en el follaje mientras que el segundo se alimenta exclusivamente de sangre de aves silvestres, los cuales representan dietas especializadas (Medellín *et al* 2000). En cuanto a *Ectophylla alba* es una especie poco común y percha únicamente en hojas de *Heliconia* que crecen en bosques primarios (LaVal y Rodríguez 2002). La distribución de esta especie es en las tierras bajas caribeñas de América Central, sin embargo, a pesar de la alta extensión de terreno que abarca dicha área es una especie conocida solamente en unas cuantas localidades (LaVal y Rodríguez 2002). *Sturnira liliium* es una especie poco común a común en algunas localidades de tierra bajas de todo el país; en una amplia variedad de hábitats especialmente alterados y en bosque seco (Medellín *et al* 2000), lo que podría indicar que la abundancia de esta especie en el Parque Nacional Tortuguero se debe a que el bosque predominante de la zona es bosque tropical lluvioso primario. Asimismo, Schulze *et al* (2000) encontraron que *S. liliium* era una de las especies más abundantes en fragmento y borde de bosque, que por lo tanto es un indicador del nivel de disturbio que experimenta el bosque.

Se encontró una alta densidad de tiendas (refugios hechos por murciélagos) en el sendero 2 del sector Jalova (N 10° 20' 47.4" – W 83° 23' 55.8"). el número de

tiendas fue de 20/km, aunque la mayoría estaban desocupadas. Las tiendas que estaban ocupadas lo estaban por individuos de *Artibeus phaeotis* o de *Uroderma bilobatum*. En el sendero hacia el Paso de las pulgas del sector de Aguasfrías se encontró una densidad de tiendas ocupadas de 2/km. Estas tiendas estaban ocupadas por individuos de *Artibeus phaeotis*.

10.2 Monitoreo

Se observa que la curva de acumulación de especies muestra un incremento al final del período de muestreo (Figura 10.1.1). Se necesita más muestreos para alcanzar la supuesta cantidad de especies que existirían en el Parque Nacional Tortuguero que se supone de al menos de 68 especies (Cuadro 10.2.1). Es posible que dicha lista sea aun mayor. Se debe estimular mayores esfuerzos de muestreo tanto en diferentes hábitats como con distintos métodos de muestreo ya que se conoce que las redes de niebla son mayormente efectivas con los murciélagos de la familia Phyllostomidae; mientras que con murciélagos de otras familias sus éxitos de capturas son mucho menores. Además, es necesario generar mayor información no solamente en términos de diversidad del parque sino en aspectos como alimentación, disponibilidad y uso de refugios y hábitats, los cuales han sido identificados como aspectos fundamentales en la toma de decisiones concerniente a la conservación de los murciélagos de un sitio dado (Fenton 1997). Además del conteo y seguimiento de tiendas tal y como se describió antes, se puede contar los refugios ocupados por *Thyroptera tricolor*. Estas especies se refugian en hojas arrolladas de *Heliconia* spp. y otras plantas similares. En este estudio se identificó un grupo de cinco individuos de *Thyroptera tricolor* en una hoja de *Calathea* sp. En el sendero hacia el Paso de las pulgas. También se encontró un árbol grande de almendro de montaña (*Dipterix panamensis*) en el sendero Juana López (N 10° 23' 19.4" – W 83° 25' 25.1") con una colonia grande de murciélagos. Como este existen muchos otros árboles por lo que se pueden ubicar y geo-referenciar para dar seguimiento a esas colonias de murciélagos.

A las especies indicadoras de calidad de hábitat, como *Trachops cirrhosus*, *Mycronictes brachyotis* y *Ectophylla alba*, se les debe prestar especial atención al número de individuos y proporción de sexo que son factores importantes en la supervivencia de la población.

Cuadro 10.2.1. Lista sistemática de los murciélagos teóricamente existentes en el Parque Nacional Tortuguero.

ORDEN CHIROPTERA

FAMILIA EMBALLONURIDAE

Centronycteris centralis
Cormura brevirostris
Cyttarops alecto
Diclidurus albus
Peropteryx kappleri
Rhynchonycteris naso
Saccopterix bilineata
Saccopterix leptura

FAMILIA NOCTILIONIDAE

Noctilio albiventris
Noctilio leporinus

FAMILIA MORMOOPIDAE

Pteronotus davyi
Pteronotus gymnonotus
Pteronotus parnellii

FAMILIA PHYLLOSTOMIDAE

SUBFAMILIA PHYLLOSTOMINAE

Chrotopterus auritus
Lonchorhina aurita
Macrophyllum macrophyllum
Micronycteris hirsuta
Micronycteris megalotis
Micronycteris minuta
Micronycteris schmidtorum
Micronycteris macrotis
Mimon bennettii
Mimon crenulatum
Phylloderma stenops
Phyllostomus discolor
Phyllostomus hastatus
Tonatia brasiliense
Tonatia saurophila
Tonatia silvicola
Trachops cirrhosus
Vampyrum spectrum

SUBFAMILIA LONCHOPHYLLIDAE

Loncophylla mordax
Loncophylla robusta

SUBFAMILIA GLOSSOPHAGINAE

Choeroniscus godmani
Glossophaga commissarisi
Glossophaga soricina
Hylonycteris underwoodi
Lichonycteris obscura

SUBFAMILIA CAROLLINAE

Carollia brevicauda
Carollia castanea
Carollia perspicillata

SUBFAMILIA STENODERMATINAE

Artibeus jamaicensis
Artibeus lituratus
Artibeus phaeotis
Artibeus watsoni
Chiroderma villosum
Ectophylla alba
Platyrrhinus helleri
Sturnira lilium
Sturnira ludovici
Uroderma bilobatum
Vampyroides caraccioli

SUBFAMILIA DESMODONTINAE

Desmodus rotundus
Diphylla ecaudata

FAMILIA FURIPTERIDAE

Furipterus horrens

FAMILIA THYROPTERIDAE

Thyroptera tricolor

FAMILIA VESPERTILIONIDAE

Eptesicus brasiliensis
Eptesicus furinalis
Lasiurus ega
Myotis albescens
Myotis nigricans
Myotis riparius
Rhogeessa io

FAMILIA MOLOSSIDAE

Molossus bondae
Molossus molossus
Molossus sinaloae

11. CONCLUSIONES

- 11.1. Costa Rica posee aproximadamente el 4 % de las especies que se cree existen en el mundo. Este número aunque pequeño, resulta grande para un país con tan sólo 51,100 km². La única manera de conservar ésta alta diversidad es protegiéndola y manejándola adecuadamente. Una de las formas de protección es mediante el sistema de áreas protegidas. El Parque Nacional Tortuguero presenta una variedad de hábitats que permiten la existencia de una gran diversidad biótica en el área, tanto a nivel de flora como fauna.
- 11.2. De acuerdo al presente diagnóstico, se encontró (con tan solo una lista preliminar) una alta diversidad de la flora y fauna en el Parque Nacional Tortuguero. Estas listas constituyen solo una base para futuros trabajos de monitoreo ya que, con nuevos estudios es muy alta la probabilidad de agregar nuevas especies a las listas y así obtener listas más completas de la flora y fauna presente en el Parque Nacional Tortuguero.
- 11.3. El número teórico de especies de cada grupo estudiado en el Parque Nacional Tortuguero es muy alta. Los datos obtenidos demuestran que ese número teórico debe estar muy cerca de la realidad. Esto debido a que el número de especies encontrado en este SER fue muy alto a pesar del relativamente poco trabajo de campo. El grupo que presentó un porcentaje más bajo con respecto a lo esperado fue la vegetación. No obstante, las listas en elaboración del INBio han deparado datos y aspectos muy interesantes acerca de la vegetación del Parque Nacional Tortuguero. Otra lista existente muy completa es la de aves. Sin embargo, debido a que los esfuerzos se han concentrado en Tortuguero propiamente, es de esperar adicionar más especies desde los sectores Sierpe y Aguasfrías tal y como ya ocurrió en este SER. La información recolectada acerca de los insectos acuáticos es apenas inicial lo que demuestra el gran potencial en términos de investigación y conservación de este grupo en el Parque Nacional Tortuguero.
- 11.4. A pesar, de que el Parque Nacional Tortuguero es un área protegida no sé escapa a muchas de las causas que conllevan a la extinción o desaparición de especies. Y no es raro que sé den en el área extinciones locales de ciertas especies, por ejemplo algunas especies de anfibios que tienden a ser muy vulnerables a cambios ambientales. Sin embargo, la actual desaparición de especies, que cada día es mayor, está muy relacionado con las actividades humanas. Debido a la presencia constante de seres humanos en el Parque Nacional Tortuguero se debe prestar un especial interés a los grupos de flora y fauna del área, ya que así se podrá estimar el impacto que el hombre trae día con día al ecosistema.

- 11.5. Conociendo las poblaciones de un alto número las especies existentes en el Parque Nacional Tortuguero se podrán crear planes de manejo adecuados para cada grupo. De esta manera, los lugareños pueden tener acceso a aquellos recursos de la región que no están bajo amenaza de extinción, incluso se pueden buscar nuevas fuentes de alimento que no constituyan un riesgo para el ecosistema del parque.
- 11.6. En general, se requiere un esfuerzo mayor de investigación en el Parque Nacional Tortuguero, y esto se puede conseguir, al menos parcialmente, con el monitoreo constante de las diferentes poblaciones de flora y fauna. Esto no solo con la finalidad de mantener un ecosistema que presenta una alta diversidad en su composición de especies sino también en la conservación del acervo genético que dicha zona presenta.
- 11.7. Debe recordarse que un ecosistema funciona como una entidad compleja y es necesario que sea manejado como tal y no por partes, así en el ecosistema se incluyen a las personas. Por lo tanto, el manejo del ecosistema (Parque Nacional Tortuguero) debe ser acertado, es decir, debe preservarse la diversidad de flora y fauna, pero al mismo tiempo debe ser capaz de producir beneficios a la comunidad aledaña. Lo anterior se logra solo con el conocimiento de las personas sobre el área donde habitan. De aquí, que sea necesario proveer de información adecuada a los lugareños, lo cual va a conducir a un mejor entendimiento del ecosistema con el que conviven día con día. Esto permitirá que la gente tenga un mayor respeto por la flora y fauna y puedan obtener beneficios de ésta sin causar el menor daño.
- 11.8. Con el fin de establecer si el Parque Nacional Tortuguero avanza o retrocede en términos de conservación, una vez que se halla hecho conciencia en las personas es necesario que gente capacitada lleve a cabo programas de monitoreo en la zona. Esto debido a que un mejor conocimiento de la diversidad del área favorece la conservación y manejo de la flora y fauna del parque. Sin embargo, como todavía existen personas que no toman conciencia sobre el valor de la diversidad y permiten su deterioro y desaparición es imprescindible el llevar un seguimiento de aquellas especies que pueden ser más sensibles o vulnerables a los cambios ocasionados principalmente por las actividades que el hombre realiza en el área.
- 11.9. Se puede además incentivar a los lugareños para que utilicen adecuadamente los recursos que tienen en el parque. Es decir, se puede incentivar el uso sostenible de las plantas y los animales por su valor como atracción turística, de información para obtener fuentes de alimento y medicinas. Entre estos, la actividad turística bien manejada, es la que más puede favorecer la conservación. Sin embargo, para esto también es necesario de cierta capacitación, por lo que de nuevo, instruir

adecuadamente a, no solo los lugareños, si no al personal del parque, es clave para la conservación.

12. AGRADECIMIENTOS

A los personeros del MINAE (ACTo-Guápiles) por su colaboración para realizar este trabajo y ayuda en otros aspectos, en especial a Magally Castro, y a Carlos Calvo. A todos los personeros del Proyecto COBODES por su amplia colaboración. A todo el personal en los diferentes sectores del parque pues sería injusto si se dieran algunos nombres y por alguna razón se quedara alguno sin nombrar pues todos fueron muy amables y prestaron una ayuda invaluable en el campo.

Muchas gracias a todos los biólogos y asistentes de campo por el magnífico trabajo realizado tanto en el campo como con sus informes. En este diagnóstico de flora y fauna participaron los siguientes biólogos por área de trabajo:

Vegetación:	Eduardo Chacón
Asistentes:	Guido Saborío Kate Anderson Hilary Marshall
Insectos acuáticos:	Ramsa Chavéz
Asistentes:	Sara Beatty Guro Saurdal
Peces:	Jorge Picado
Asistentes:	Mary Sutton Carruthers Rebecca Daugherty
Aves:	Luis Sandoval
Asistentes:	Catherine K. Gardner
Herpetofauna:	Franklin Castañeda
Asistentes:	Justin D. Yeager
Mamíferos:	
Murciélagos:	Larissa Albrecht Daniella Baltodano José Carlos Calderón Jorge Rodríguez Lisa M. Ogawa Adriana Pérez Willy Pineda

Otros mamíferos: Mónica Barbosa
Jorge Carmona
Nereyda Estrada
Israel Llamas
Jennifer Obando

Asistentes: David
Skill

Dedicamos este trabajo a Don Eduardo Chamorro por su vida dedicada al Parque Nacional Tortuguero.

13. BIBLIOGRAFÍA

- Alba - Tercedor, J. 1996. Macroinvertebrados y calidad de las aguas en los ríos. IV Simposio del Agua en Andalucía, Almería vol II: 203 – 213.
- American Ornithologists' Union. 1998. Check-list of North American Birds. 7th Edition. American Ornithologists' Union, Washington, D.C., EUA.
- Aranda, M. 1981. Rastros de Mamíferos Silvestres de México. Manual de campo. Instituto Nacional de Investigaciones sobre recursos Bióticos, Xalapa, México. 198 p.
- Astorga, Y. 1995. Desarrollo de un índice biológico de contaminación acuático para Centroamérica. Informe Proyecto de Investigación Florida N-2. CICA, Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 10 p. (Mimeografiado)
- Bailey, J.A. 1984. Principles of wildlife management. John Wiley y Sons. Nueva York. 373 p.
- Bardach, L. y M. Passino. 1984. Ictiología. AGT Editor. México. 489 p.
- Boza, M. A. 1988. Parques nacionales Costa Rica national parks. Incafo S.A. Madrid. 271 p.
- Boza, M. A. y R. Mendoza. 1981. The national parks of Costa Rica. Incafo S.A. Madrid. 310 p.
- Boza, Mario A. 1984. Guía de los Parques Nacionales de Costa Rica. Editorial Incafo, S.A. Madrid, España. Pp. 18-23.
- Brower, J., Zar, J. y C Von Ende. 1997. Field and laboratory methods for general ecology. McGraw Hill. EUA. 273 p.
- Brown, A. L. 1976. Ecology of Fresh Water. Heinemann Educational Books. London. 130 p.
- Bussing, W. A. 1998. Peces de las aguas continentales de Costa Rica. Universidad de Costa Rica. San José. 468 p.
- Calero, F., M. Heemskerk, M. Fonseca, L.D. Llambí, J.B. Ramírez y D. Rode. 1997. La macrofauna bentónica como indicador de la calidad del agua en ríos con diferente grado de intervención. Pp. 27-49. En: M.E. Swisher y J.M. Mora (eds). Memorias del Curso de Agroecología 97-7. Organización para Estudios Tropicales, San José, Costa Rica.
- Carrillo, E., G. Wong y J.C. Sáenz. 1999. Mamíferos de Costa Rica Mammals. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio. Heredia. 248 p.

- Costa Rica Expeditions 1988. Birds of Costa Rica: Locational Checklist. Costa Rica Expeditions, San José, Costa Rica.
- Chacón, E. 2000. Efecto de la duración, del colector y del sustrato en el muestreo de macroinvertebrados acuáticos. Pp. 27-29. En: F. Bolaños y J. Lobo (eds). Biología de Campo 2000. Golfito, Costa Rica.
- Deutsch, W. 1996. Calidad del agua. Florida cooperative extension service, U. Florida. EUA. 7 p.
- Donato, F. 1999. Los Peces. Biocenosis 13 (1-2): 93-95.
- Eisenberg, J. F. 1989. Mammals of the Neotropics, Volume 1. The University of Chicago Press. Chicago y Londres. 450 p.
- Eisenberg, J.F. 1991. *Ateles geoffroyi*. Pp. 465-467. En: D.H. Janzen (ed). 1991. Historia Natural de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Emmons, L. H. 1990. Neotropical rainforest mammals. The University of Chicago Press. 281 p.
- Espino, G. L. 2000. Organismos indicadores de la calidad del agua y de la contaminación (Bioindicadores). Plaza y Valdez. 633 p.
- Fenton, M. B. 1997. Science and the conservation of bats. Journal of Mammology, 78(1): 1-14.
- Fernández, L. 1999. Uso de los insectos acuáticos como bioindicadores. Proyecto de Investigación por Tutoría. Escuela de Biología. Universidad de Costa Rica, San José, Costa Rica. 9 p. (Mimeografiado)
- Fleming, T. H. 1986. The structure of neotropical bat communities: a preliminary analysis. Revista Chilena de Historia Natural 59:135-150
- Fournier, L. A. 1995. Recursos naturales. Editorial UNED, San José. 388 p.
- Freese, C.H. 1991. *Cebus capucinus*. Pp. 472-474. En: D.H. Janzen (ed). 1991. Historia Natural de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Gardner, A.L. 1991. *Didelphis marsupiales*. Pp. 482-483. En D.H. Janzen (ed). Historia Natural de Costa Rica. Trad. Manuel Chavaría. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Glander, K.E. 1991. *Alouatta palliata*. Pp. 462-463. En: D.H. Janzen (ed). 1991. Historia Natural de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.

- Glaw, F. 1998. Amphibian species diversity exceeds that of mammals. *Herpetological Review*, 29:11-12.
- Göcke, K. 1996. Basic morphometric and limnological properties of Laguna Hule, a caldera lake in Costa Rica. *Revista de Biología Tropical*, 44/45: 537-548.
- González de Infante, A. 1988. El plancton de las aguas continentales. Secret. Gral. de la OEA. Washington, D.C. EEUU. 130 p.
- Gore, R. The rise of mammals. *National Geographic* Abril 2003: 5-37.
- Hartshorn, G.S. 1991. Plantas. En: *Historia natural de Costa Rica*. D.H. Janzen (ed). Editorial Universidad de Costa Rica. Costa Rica. 818 pág.
- Hauer F.R. y V.H. Resh. 1996. Benthic macroinvertebrates. Pp. 339-369. En: F.R. Hauer y G.A. Lamberti (eds). *Methods in Stream Ecology*. Academic Press Inc. Orlando.
- Henderson C. 1991. Birds of Tortuguero National Park. Unpublished manuscript (available at Redwood Sciences Laboratory).
- Herrera, H. M. 2003. Los Saltarines de Tortuguero. Programa Regional en Manejo de Vida Silvestre. Universidad Nacional, Costa Rica.
- Herrera S., W. 1988. Mapa-Guia de la naturaleza Costa Rica. Vincafo, S.A. San José, Costa Rica. 215 p.
- Heyer, W. R., M. A. Donnelly, R. W. McDiarmid, L.A. Hayec y M. S. Foster, (eds). 1994. *Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for amphibians*. Smithsonian Institution Press. Washington. 364 p.
- Holdridge, L. 1967. Life zone ecology. Costa Rica: Tropical Science Center. En: T. A. Meza O. 2001. *Geografía de Costa Rica: geología, naturaleza y políticas ambientales*. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Pp. 124.
- Janzen, D. H. y D. E. Wilson. 1991. Mamíferos. Pp. 439- 456. En: D.H. Janzen (ed). *Historia Natural de Costa Rica*. Trad. Manuel Cavaría. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Janzen, D.H. 1991. *Tapirus bairdii*. Pp. 509-510. En: D.H. Janzen (ed). *Historia Natural de Costa Rica*. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Jiménez, Q. 1999. La flora vascular de Costa Rica. *Biocenosis*, 13:50-53.
- Jiménez, G., H.Pereira, J. Euceda y J. Álvarez. 1996. Macroinvertebrados acuáticos y calidad de agua en la cueca del río Puerto Viejo-Sarapiquí, Costa Rica. Pp 35-40. En: M.E. Swisher, J.M. Mora y J. Arias (eds.). *Memorias del Curso de Agroecología 96-7*. Organización para Estudios Tropicales, San José, Costa Rica.

- Kaufmann, J.H. 1991. *Nasua narica*. Pp. 492-494. En: D.H. Janzen (ed). Historia Natural de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Kirst, D. 2000. Costa Rica. REISE-KNOW-HOW-Verlag Peter Rump. GmbH, Bielefeld. 624 p.
- Koford, C.B. 1991. *Felis onca*. Pp. 484-485. En: D.H. Janzen (ed). Historia Natural de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- La Val, R. y B. Rodríguez-H. 2002. Murciélagos de Costa Rica: Bats. INBio. Heredia. 320 p.
- Lee, J. C. 2000. A field guide to the amphibians and reptiles of the Maya world. Comstock Publishing Associates. 402 p.
- Lewis, T. J. y F. G. Stiles 1980. Locational Checklist of the Birds of Costa Rica. Unpublished manuscript (available at Redwood Sciences Laboratory).
- Makino, K. 1992. Evaluation method of water quality by biological indicator. Japan International Cooperation Agency. Japan. 37 p.
- Mata, M. 1998. Tortuguero natural. Guilá Imprenta. San José. 146 p.
- Medellín, R. y G. Ceballos (Eds.) 1993. Avances en el estudio de los mamíferos de México. Asociación Mexicana de Mastozoología, A.C. México. 464p.
- Medellín, R. y O. Gaona. 1999. Seed dispersal by bats and birds in forest in disturbed habitats of Chiapas, Mexico. BIOTROPICA, 31(3): 478-485
- Medellín, R. A., M. Equihua y M. A. Amin. 2000. Bat diversity and abundance as indicators of disturbance in Neotropical Rain Forest. Conservation Biology 14(6):1666-1675.
- Meffe, G. K. y C. R. Carroll. 1997. Principles of Conservation Biology. Segunda edición. Sinauer Associates Publishers, Sunderland, Massachusetts. 729 p.
- Merritt, R.W. y K.W. Cummins. 1987. An Introduction to the Aquatic Insects of Northern America. Kendall/Hunt Publishing Company. 441 p.
- Meza, T. A. 2001. Geografía de Costa Rica: geología, naturaleza y políticas ambientales. Editorial Tecnológica de Costa Rica. Pp. 124.
- MINAE. 1999. Informa anual: Área de Conservación Tortuguero. MINAE. San José, Costa Rica. 40 p.
- MINAE. 2000. Estrategia de Conservación y Uso Sostenible de la Biodiversidad del Área de Conservación Tortuguero. San José, Costa Rica. 44 p.

- MINAE-SINAC. 2003. Informe Nacional de Áreas de Conservación Costa Rica. Sistema de Áreas Silvestres Protegidas. San José, Costa Rica. 75 p.
- Mittermeier, R.A., T. Werner, J.C. Ayres y G.A.B. da Fonseca. 1992. O País da Megadiversidade. *Ciencia Hoje* 14:20-27. En Meffe, G.K., R. Carroll y Contributors. 1997. *Principles of Conservation Biology*. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, Massachusetts. 729 p.
- Mora, J.M. 2000. *Los Mamíferos Silvestres de Costa Rica*. Editorial UNED. San José, Costa Rica. 240 p.
- Noss, R.F. 1990. Indicators for monitoring biodiversity: A hierarchical approach. *Conservation Biology*, 4: 355-364.
- Noss, R.F. 1991. Landscape connectivity: Different functions at different scales. Pp. 27–39. En W.E. Hudson (ed.), *Landscape Linkages and Biodiversity*. Island Press, Washington, D.C.
- Obando, V. 2002. *Biodiversidad en Costa Rica: Estado del conocimiento y gestión*. Instituto Nacional de Biodiversidad, INBio. Santo Domingo de Heredia. 81 p.
- Primack, R. B. 1998. *Essentials of Conservation Biology*. Segunda edición. Sinauer Associates Publishers, Sunderland, Massachusetts. 659 p.
- Pringle, C. y F. Scatena. 1999. Freshwater resource development. Case study from Puerto Rico and Costa Rica. Pp.114 – 121. En Hatch, L. y M. Swisher (eds) *Managed ecosystems: The Mesoamerica Experience*. Oxford University press, Nueva York.
- Ralph, C. j. y J. M. Scout, (Eds). 1981. Estimating numbers of terrestrial birds. *Studies in avian biology* no. 6. Cooper Ornithological Society. 630 p.
- Reaka-Kudla, M.L, D.E. Wilson y E.O. Wilson. 1997. *Biodiversity II: Understanding and Protecting Our Biological Resources*. Joseph Henry Press. Washington, DC. 551 p.
- Reid, F. 1997. *A field guide to the mammals of Central America y Southeast Mexico*. Oxford University Press. Oxford. 334 p.
- Rodríguez-H, B. y Wilson, D. E. 1999. Lista y distribución de las especies de murciélagos de Costa Rica. *Occas. Papers cons. Biol. Conservation Internacional* 9:1-34.
- Rodríguez-H, B. y D. E. Wilson. 1999. Lista de Distribución de las Especies de Murciélagos de Costa Rica. *Ocasional Papers in Conservation Biology*, N° 5.
- Roldan, G. 1980. Estudios limnológicos de cuatro ecosistemas neotropicales diferentes con especial referencia a su fauna efemeróptera. *Actual. Biol.* 9:103- 107.
- Roldan, G. 1988. *Guía para el estudio de los macroinvertebrados acuáticos del departamento de Antioquia*. FEN Colombia. Bogotá, Colombia. 217 p.

- Roldan, G. 1992. Fundamentos de limnología neotropical. Universidad de Antioquia. 529 p.
- Savage, J. M. 2002. The amphibians and reptiles of Costa Rica. A herpetofauna between two continents, between two seas. The University of Chicago Press. 1075 p.
- Schulze, M. D., N.E. Seavy y D. F. Whitacre. 2000. A comparison of the Phyllostomids Bat Assemblages in an disturbed neotropical forests and in forest fragments of a Slash-and-Burn farming mosaic in Petén, Guatemala. BIOTROPICA 31(1):174-184.
- Soulé, M. Editor. 1987. Viable populations for conservation. Cambridge University Press. Cambridge 189 p.
- Sowls, L.K. 1991. *Tayassu tajacu*. Pp. 510-512. En: D.H. Janzen (ed). Historia Natural de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Springer, M., P. Hanson y A. Ramírez (Eds). Guía para la identificación de los artrópodos de agua dulce de Costa Rica. Revista Biológica Tropical. San José Costa Rica. En Prep.
- Stiles, G. F. y A. F. Skutch. 1991. A guide to the birds of Costa Rica. Cornell University Press. Ithaca, Nueva York. 511 p.
- Sutton, C. y Fisher, S. 2002. El mundo viviente. Editorial Tecnología. Cartago, Costa Rica. 348 p.
- Tabash, F. 1988.b Utilización de indicadores biológicos para el diagnostico del estado de contaminación de las aguas lóxicas. Uniciencia, 5: 87-89.
- Taylor K. 1993. A Birders Guide to Costa Rica. 3rd edition. Keith Taylor Bird Finding Guides, Victoria, British Columbia, Canada.
- Uetz, P. 2000. How many reptiles species? Herpetological Review 31:13-15.
- Valerio, C. E. 1991. La diversidad biológica de Costa Rica. Editorial Heliconia, San José. 156 p.
- Wetzel, R.M. 1991. *Dasytus novemcinctus*. Pp. 479-480. En: D.H. Janzen (Ed). 1991. Historia Natural de Costa Rica. Editorial de la Universidad de Costa Rica. San José, Costa Rica.
- Williams. D. D. y B.W. Felts. 1992. Aquatic Insects. CAB International. 358 p.
- Wilson, D. E. 1979. Reproductive patterns. Pp. 317-378 en Biology of bats of the New World family Phyllostomidae Part III. R. J. Baker, J. K. Jones Jr. y D. C. Carter (Eds.). Spec. Publ., Mus. Tex. Tech Univ. 16:1-441.

Wilson, D. E., F. R. Cole, J. D. Nichols, R. Pudran y M. S. Foster, (Ed.). 1996. Measuring and monitoring biological diversity: Standard methods for mammals. Smithsonian Institution Press. Washington. 409 p.

Wilson, E. O. 1999. The Diversity of Life. W.W. Norton W.W. Norton & Company. Nueva York. 424 p.

Zúñiga De Cardoso, M.C., Rojas A.M. y Caicedo, G. 1993 Indicadores ambientales de calidad de agua en la cuenca del Río Cauca. Revista AINSA. Medellin.

INTERNET:

Calderon,P.y A. Umaña. 1996. Natural resources. [http://www.lead.org /lead/training /international/costarica/96/ch2.htm](http://www.lead.org/lead/training/international/costarica/96/ch2.htm).

Cardenal L. 2003. Corredor Biológico Mesoamericano. [www.undp.org.ni/cbm /informacion.htm](http://www.undp.org.ni/cbm/informacion.htm)

Costaricamap. 2003 - Parque Nacional Tortuguero. [www.costaricamap.com/ esp/ biorefbarra.html](http://www.costaricamap.com/esp/biorefbarra.html)

14. APENDICE 1.

LISTA DE PLANTAS DEL PARQUE NACIONAL TORTUGUERO

1.	Acanthaceae	<i>Aphelandra aurantiaca</i>
2.	Acanthaceae	<i>Razisea spicata</i>
3.	Acanthaceae	<i>Justicia comata</i>
4.	Acanthaceae	<i>Blechnum pyramidatum</i>
5.	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>
6.	Alismataceae	<i>Echinodorus tunicatus</i>
7.	Amaranthaceae	<i>Alternanthera costaricensis</i>
8.	Amaranthaceae	<i>Chamissoa altissima</i>
9.	Amaranthaceae	<i>Cyathula prostrata</i>
10.	Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i>
11.	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>
12.	Annonaceae	<i>Desmopsis microcarpa</i>
13.	Annonaceae	<i>Guatteria diospyroides</i>
14.	Annonaceae	<i>Guatteria recurvisepala</i>
15.	Annonaceae	<i>Unonopsis pittieri</i>
16.	Annonaceae	<i>Anaxagorea crassipetala</i>
17.	Annonaceae	<i>Xylopia bocatorena</i>
18.	Annonaceae	<i>Anaxagorea phaeocarpa</i>
19.	Annonaceae	<i>Cymbopetalum costaricense</i>
20.	Apiaceae	<i>Hydrocotyle ranunculoides</i>
21.	Apocynaceae	<i>Lacmellea panamensis</i>
22.	Apocynaceae	<i>Prestonia portobellensis</i>
23.	Apocynaceae	<i>Mandevilla hirsuta</i>
24.	Apocynaceae	<i>Thevetia ahouai</i>
25.	Apocynaceae	<i>Stemmadenia robinsonii</i>
26.	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana alba</i>
27.	Apocynaceae	<i>Allomarkgrafia plumeriiflora</i>
28.	Apocynaceae	<i>Allamanda cathartica</i>
29.	Apocynaceae	<i>Malouetia guatemalensis</i>
30.	Araceae	<i>Philodendron radiatum</i>
31.	Araceae	<i>Anthurium acutangulum</i>
32.	Araceae	<i>Syngonium triphyllum</i>
33.	Araceae	<i>Monstera filamentosa</i>
34.	Araceae	<i>Anthurium ravenii</i>

35.	Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i>
36.	Araceae	<i>Stenospermation angustifolium</i>
37.	Araceae	<i>Anthurium ochranthum</i>
38.	Araceae	<i>Philodendron sagittifolium</i>
39.	Araceae	<i>Monstera diversifolia</i>
40.	Araceae	<i>Anthurium flexile</i>
41.	Araceae	<i>Spathiphyllum laeve</i>
42.	Araceae	<i>Anthurium acutangulum</i>
43.	Araceae	<i>Dieffenbachia longivaginata</i>
44.	Araceae	<i>Anthurium gracile</i>
45.	Araceae	<i>Syngonium triphyllum</i>
46.	Araceae	<i>Syngonium schottianum</i>
47.	Araceae	<i>Monstera glaucescens</i>
48.	Araceae	<i>Anthurium pentaphyllum</i>
49.	Araceae	<i>Anthurium trinerve</i>
50.	Araceae	<i>Anthurium spathiphyllum</i>
51.	Araceae	<i>Monstera dissecta</i>
52.	Araceae	<i>Montrichardia arborescens</i>
53.	Araceae	<i>Anthurium consobrinum</i>
54.	Araceae	<i>Philodendron aurantiifolium</i>
55.	Araceae	<i>Anthurium bakeri</i>
56.	Araceae	<i>Anthurium subsignatum</i>
57.	Araceae	<i>Anthurium friedrichsthali</i>
58.	Araceae	<i>Dieffenbachia beachiana</i>
59.	Araceae	<i>Monstera tenuis</i>
60.	Araceae	<i>Spathiphyllum friedrichsthali</i>
61.	Araceae	<i>Philodendron brevispathum</i>
62.	Araceae	<i>Anthurium clavigerum</i>
63.	Araceae	<i>Anthurium upalaense</i>
64.	Araceae	<i>Anthurium pluricostatum</i>
65.	Araceae	<i>Anthurium ramonense</i>
66.	Araceae	<i>Anthurium subsignatum</i>
67.	Araceae	<i>Philodendron brevispathum</i>
68.	Araceae	<i>Monstera pittieri</i>
69.	Araceae	<i>Philodendron tripartitum</i>
70.	Araceae	<i>Philodendron rothschuhianum</i>
71.	Araceae	<i>Urospatha grandis</i>
72.	Araceae	<i>Heteropsis oblongifolia</i>

73.	Araceae	<i>Anthurium cuspidatum</i>
74.	Araceae	<i>Spathiphyllum fulvovirens</i>
75.	Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i>
76.	Araceae	<i>Anthurium interruptum</i>
77.	Araceae	<i>Philodendron grandipes</i>
78.	Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>
79.	Araliaceae	<i>Schefflera nicaraguensis</i>
80.	Arecaceae	<i>Synechanthus warscewiczianus</i>
81.	Arecaceae	<i>Manicaria saccifera</i>
82.	Arecaceae	<i>Bactris grayumii</i>
83.	Arecaceae	<i>Geonoma congesta</i>
84.	Arecaceae	<i>Socratea exorrhiza</i>
85.	Arecaceae	<i>Chamaedorea tepejilote</i>
86.	Arecaceae	<i>Geonoma longevaginata</i>
87.	Arecaceae	<i>Bactris gracilior</i>
88.	Arecaceae	<i>Synechanthus fibrosus</i>
89.	Arecaceae	<i>Calyptrogyne ghiesbreghtiana</i>
90.	Arecaceae	<i>Bactris coloradonis</i>
91.	Arecaceae	<i>Geonoma cuneata</i>
92.	Arecaceae	<i>Reinhardtia simplex</i>
93.	Arecaceae	<i>Pholidostachys pulchra</i>
94.	Arecaceae	<i>Reinhardtia gracilis</i>
95.	Arecaceae	<i>Asterogyne martiana</i>
96.	Arecaceae	<i>Geonoma interrupta</i>
97.	Arecaceae	<i>Chamaedorea deckeriana</i>
98.	Arecaceae	<i>Raphia taedigera</i>
99.	Arecaceae	<i>Desmoncus schippii</i>
100.	Arecaceae	<i>Bactris hondurensis</i>
101.	Arecaceae	<i>Chamaedorea pinnatifrons</i>
102.	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia trilobata</i>
103.	Aristolochiaceae	<i>Aristolochia tonduzii</i>
104.	Aspleniaceae	<i>Asplenium cristatum</i>
105.	Aspleniaceae	<i>Asplenium barbaense</i>
106.	Aspleniaceae	<i>Asplenium serratum</i>
107.	Aspleniaceae	<i>Asplenium serra</i>
108.	Aspleniaceae	<i>Asplenium falcinellum</i>
109.	Asteraceae	<i>Erechtites hieracifolia</i>
110.	Asteraceae	<i>Calea urticifolia</i>

111.	Asteraceae	<i>Neurolaena lobata</i>
112.	Asteraceae	<i>Thelechitonina trilobata</i>
113.	Asteraceae	<i>Mikania micrantha</i>
114.	Asteraceae	<i>Clibadium surinamense</i>
115.	Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>
116.	Begoniaceae	<i>Begonia semiovata</i>
117.	Bignoniaceae	<i>Cydista aequinoctialis</i>
118.	Bignoniaceae	<i>Parmentiera dressleri</i>
119.	Bignoniaceae	<i>Macfadyena uncata</i>
120.	Bignoniaceae	<i>Paragonia pyramidata</i>
121.	Bignoniaceae	<i>Anemopaegma chrysoleucum</i>
122.	Bignoniaceae	<i>Clytostoma binatum</i>
123.	Bignoniaceae	<i>Amphitecna latifolia</i>
124.	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>
125.	Bixaceae	<i>Bixa urucurana</i>
126.	Bixaceae	<i>Bixa orellana</i>
127.	Bombacaceae	<i>Pachira aquatica</i>
128.	Bombacaceae	<i>Quararibea bracteolosa</i>
129.	Bombacaceae	<i>Quararibea ochrocalyx</i>
130.	Bombacaceae	<i>Ochroma pyramidale</i>
131.	Bombacaceae	<i>Quararibea pumila</i>
132.	Boraginaceae	<i>Cordia curassavica</i>
133.	Boraginaceae	<i>Cordia alliodora</i>
134.	Boraginaceae	<i>Cordia porcata</i>
135.	Bromeliaceae	<i>Tillandsia anceps</i>
136.	Bromeliaceae	<i>Aechmea magdalenae</i>
137.	Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i>
138.	Bromeliaceae	<i>Vriesea heliconioides</i>
139.	Bromeliaceae	<i>Guzmania lingulata</i>
140.	Bromeliaceae	<i>Catopsis sessiliflora</i>
141.	Bromeliaceae	<i>Aechmea pubescens</i>
142.	Bromeliaceae	<i>Aechmea tillandsioides</i>
143.	Bromeliaceae	<i>Aechmea nudicaulis</i>
144.	Burseraceae	<i>Protium pittieri</i>
145.	Burseraceae	<i>Protium ravenii</i>
146.	Burseraceae	<i>Tetragastris panamensis</i>
147.	Burseraceae	<i>Protium glabrum</i>
148.	Burseraceae	<i>Protium costaricense</i>

149.	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>
150.	Burseraceae	<i>Protium panamense</i>
151.	Cactaceae	<i>Weberocereus tunilla</i>
152.	Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i>
153.	Cannaceae	<i>Canna generalis</i>
154.	Capparidaceae	<i>Capparis discolor</i>
155.	Capparidaceae	<i>Capparis pittieri</i>
156.	Capparidaceae	<i>Capparis filipes</i>
157.	Capparidaceae	<i>Cleome longipes</i>
158.	Capparidaceae	<i>Capparis mollicella</i>
159.	Capparidaceae	<i>Crateva tapia</i>
160.	Caricaceae	<i>Jacaratia dolichaula</i>
161.	Caryophyllaceae	<i>Drymaria cordata</i>
162.	Cecropiaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>
163.	Cecropiaceae	<i>Coussapoa villosa</i>
164.	Cecropiaceae	<i>Coussapoa glaberrima</i>
165.	Celastraceae	<i>Crossopetalum parviflorum</i>
166.	Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum demersum</i>
167.	Chrysobalanaceae	<i>Licania platypus</i>
168.	Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>
169.	Chrysobalanaceae	<i>Licania hypoleuca</i>
170.	Chrysobalanaceae	<i>Maranthes panamensis</i>
171.	Clusiaceae	<i>Clusia minor</i>
172.	Clusiaceae	<i>Clusia quadrangula</i>
173.	Clusiaceae	<i>Clusia uvitana</i>
174.	Clusiaceae	<i>Clusia valerii</i>
175.	Clusiaceae	<i>Vismia macrophylla</i>
176.	Clusiaceae	<i>Garcinia madruno</i>
177.	Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i>
178.	Clusiaceae	<i>Calophyllum inophyllum</i>
179.	Clusiaceae	<i>Chrysochlamys nicaraguensis</i>
180.	Clusiaceae	<i>Chrysochlamys silvicola</i>
181.	Clusiaceae	<i>Clusia cylindrica</i>
182.	Clusiaceae	<i>Clusia amazonica</i>
183.	Combretaceae	<i>Terminalia bucidoides</i>
184.	Combretaceae	<i>Terminalia oblonga</i>
185.	Commelinaceae	<i>Tradescantia zanonía</i>
186.	Commelinaceae	<i>Dichorisandra hexandra</i>

187.	Commelinaceae	<i>Floscopa robusta</i>
188.	Convolvulaceae	<i>Ipomoea squamosa</i>
189.	Convolvulaceae	<i>Maripa nicaraguensis</i>
190.	Convolvulaceae	<i>Ipomoea batatas</i>
191.	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>
192.	Convolvulaceae	<i>Ipomoea imperati</i>
193.	Costaceae	<i>Costus pulverulentus</i>
194.	Costaceae	<i>Costus bracteatus</i>
195.	Costaceae	<i>Costus woodsonii</i>
196.	Costaceae	<i>Costus laevis</i>
197.	Cucurbitaceae	<i>Selysia prunifera</i>
198.	Cucurbitaceae	<i>Gurania makoyana</i>
199.	Cucurbitaceae	<i>Melothria pendula</i>
200.	Cucurbitaceae	<i>Fevillea cordifolia</i>
201.	Cucurbitaceae	<i>Sicydium tuerckheimii</i>
202.	Cucurbitaceae	<i>Luffa aegyptiaca</i>
203.	Cucurbitaceae	<i>Rytidostylis gracilis</i>
204.	Cucurbitaceae	<i>Psiguria warscewiczii</i>
205.	Cyatheaceae	<i>Cyathea multiflora</i>
206.	Cyatheaceae	<i>Cyathea ursina</i>
207.	Cyclanthaceae	<i>Asplundia utilis</i>
208.	Cyclanthaceae	<i>Asplundia uncinata</i>
209.	Cyclanthaceae	<i>Asplundia ferruginea</i>
210.	Cyclanthaceae	<i>Asplundia vagans</i>
211.	Cyclanthaceae	<i>Ludovia integrifolia</i>
212.	Cyclanthaceae	<i>Carludovica sulcata</i>
213.	Cyclanthaceae	<i>Cyclanthus bipartitus</i>
214.	Cyclanthaceae	<i>Dicranopygium umbrophilum</i>
215.	Cyclanthaceae	<i>Carludovica rotundifolia</i>
216.	Cyclanthaceae	<i>Evodianthus funifer</i>
217.	Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i>
218.	Cyperaceae	<i>Scleria melaleuca</i>
219.	Cyperaceae	<i>Remirea maritima</i>
220.	Cyperaceae	<i>Torulinium odoratum</i>
221.	Cyperaceae	<i>Hypolytrum longifolium</i>
222.	Cyperaceae	<i>Scleria microcarpa</i>
223.	Cyperaceae	<i>Calyptracarya glomerulata</i>
224.	Cyperaceae	<i>Cyperus laxus</i>

225.	Cyperaceae	<i>Cyperus miliifolius</i>
226.	Cyperaceae	<i>Cyperus aggregatus</i>
227.	Cyperaceae	<i>Fimbristylis littoralis</i>
228.	Cyperaceae	<i>Cyperus ligularis</i>
229.	Cyperaceae	<i>Cyperus giganteus</i>
230.	Cyperaceae	<i>Cyperus luzulae</i>
231.	Cyperaceae	<i>Eleocharis retroflexa</i>
232.	Dennstaedtiaceae	<i>Lindsaea quadrangularis</i>
233.	Dennstaedtiaceae	<i>Hypolepis hostilis</i>
234.	Dennstaedtiaceae	<i>Saccoloma inaequale</i>
235.	Dichapetalaceae	<i>Stephanopodium costaricense</i>
236.	Dichapetalaceae	<i>Dichapetalum nevermannianum</i>
237.	Dilleniaceae	<i>Doliocarpus multiflorus</i>
238.	Dilleniaceae	<i>Davilla nitida</i>
239.	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea urophylla</i>
240.	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea racemosa</i>
241.	Dryopteridaceae	<i>Olfersia cervina</i>
242.	Ericaceae	<i>Sphyrropermum buxifolium</i>
243.	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum macrophyllum</i>
244.	Euphorbiaceae	<i>Omphalea diandra</i>
245.	Euphorbiaceae	<i>Plukenetia stipellata</i>
246.	Euphorbiaceae	<i>Chamaesyce bombensis</i>
247.	Euphorbiaceae	<i>Mabea occidentalis</i>
248.	Euphorbiaceae	<i>Conceveiba pleiostemona</i>
249.	Euphorbiaceae	<i>Acalypha costaricensis</i>
250.	Euphorbiaceae	<i>Plukenetia stipellata</i>
251.	Euphorbiaceae	<i>Phyllanthus urinaria</i>
252.	Euphorbiaceae	<i>Hyeronima alchorneoides</i>
253.	Euphorbiaceae	<i>Sapium laurifolium</i>
254.	Euphorbiaceae	<i>Sapium glandulosum</i>
255.	Euphorbiaceae	<i>Sebastiania corniculata</i>
256.	Euphorbiaceae	<i>Croton schiedeanus</i>
257.	Euphorbiaceae	<i>Adelia triloba</i>
258.	Euphorbiaceae	<i>Hura crepitans</i>
259.	Euphorbiaceae	<i>Croton punctatus</i>
260.	Fabaceae/Caes.	<i>Prioria copaifera</i>
261.	Fabaceae/Caes.	<i>Macrolobium hartshornii</i>
262.	Fabaceae/Caes.	<i>Senna reticulata</i>

263.	Fabaceae/Caes.	<i>Bauhinia guianensis</i>
264.	Fabaceae/Caes.	<i>Cassia fruticosa</i>
265.	Fabaceae/Caes.	<i>Crudia acuminata</i>
266.	Fabaceae/Caes.	<i>Senna papillosa</i>
267.	Fabaceae/Mim.	<i>Inga oerstediana</i>
268.	Fabaceae/Mim.	<i>Zygia inaequalis</i>
269.	Fabaceae/Mim.	<i>Pithecellobium latifolium</i>
270.	Fabaceae/Mim.	<i>Abarema macradenia</i>
271.	Fabaceae/Mim.	<i>Inga thibaudiana</i>
272.	Fabaceae/Mim.	<i>Inga leiocalycina</i>
273.	Fabaceae/Mim.	<i>Stryphnodendron microstachyum</i>
274.	Fabaceae/Mim.	<i>Mimosa pigra</i>
275.	Fabaceae/Mim.	<i>Zapoteca portoricensis</i>
276.	Fabaceae/Mim.	<i>Zygia gigantifoliola</i>
277.	Fabaceae/Mim.	<i>Entada gigas</i>
278.	Fabaceae/Mim.	<i>Inga ruiziana</i>
279.	Fabaceae/Mim.	<i>Pithecellobium longifolium</i>
280.	Fabaceae/Mim.	<i>Pentaclethra macroloba</i>
281.	Fabaceae/Mim.	<i>Inga punctata</i>
282.	Fabaceae/Mim.	<i>Zapoteca tetragona</i>
283.	Fabaceae/Mim.	<i>Inga umbellifera</i>
284.	Fabaceae/Mim.	<i>Inga acuminata</i>
285.	Fabaceae/Mim.	<i>Inga marginata</i>
286.	Fabaceae/Pap.	<i>Dalbergia monetaria</i>
287.	Fabaceae/Pap.	<i>Aeschynomene virginica</i>
288.	Fabaceae/Pap.	<i>Swartzia simplex</i>
289.	Fabaceae/Pap.	<i>Mucuna mutisiana</i>
290.	Fabaceae/Pap.	<i>Desmodium barbatum</i>
291.	Fabaceae/Pap.	<i>Dipteryx panamensis</i>
292.	Fabaceae/Pap.	<i>Calopogonium mucunoides</i>
293.	Fabaceae/Pap.	<i>Vigna peduncularis</i>
294.	Fabaceae/Pap.	<i>Pterocarpus officinalis</i>
295.	Fabaceae/Pap.	<i>Erythrina gibbosa</i>
296.	Fabaceae/Pap.	<i>Canavalia rosea</i>
297.	Fabaceae/Pap.	<i>Erythrina berteroana</i>
298.	Fabaceae/Pap.	<i>Ormosia coccinea</i>
299.	Fabaceae/Pap.	<i>Lonchocarpus pentaphyllus</i>
300.	Fabaceae/Pap.	<i>Ormosia panamensis</i>

301.	Fabaceae/Pap.	<i>Lonchocarpus densiflorus</i>
302.	Fabaceae/Pap.	<i>Andira inermis</i>
303.	Fabaceae/Pap.	<i>Aeschynomene americana</i>
304.	Fabaceae/Pap.	<i>Desmodium axillare</i>
305.	Flacourtiaceae	<i>Homalium racemosum</i>
306.	Flacourtiaceae	<i>Ryania speciosa</i>
307.	Flacourtiaceae	<i>Xylosma panamensis</i>
308.	Flacourtiaceae	<i>Laetia thamnina</i>
309.	Flacourtiaceae	<i>Lacistema aggregatum</i>
310.	Flacourtiaceae	<i>Carpotroche platyptera</i>
311.	Flacourtiaceae	<i>Laetia procera</i>
312.	Gesneriaceae	<i>Drymonia coriacea</i>
313.	Gesneriaceae	<i>Columnea sanguinolenta</i>
314.	Gesneriaceae	<i>Columnea tulae</i>
315.	Gesneriaceae	<i>Besleria laxiflora</i>
316.	Gesneriaceae	<i>Drymonia macrophylla</i>
317.	Gesneriaceae	<i>Columnea purpurata</i>
318.	Gesneriaceae	<i>Drymonia alloplectoides</i>
319.	Gesneriaceae	<i>Codonanthe uleana</i>
320.	Gesneriaceae	<i>Columnea nicaraguensis</i>
321.	Gesneriaceae	<i>Besleria laxiflora</i>
322.	Gesneriaceae	<i>Besleria robusta</i>
323.	Gesneriaceae	<i>Besleria trichostegia</i>
324.	Haemodoraceae	<i>Xiphidium coeruleum</i>
325.	Heliconiaceae	<i>Heliconia irrasa</i>
326.	Heliconiaceae	<i>Heliconia mathiasiae</i>
327.	Heliconiaceae	<i>Heliconia longa</i>
328.	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>
329.	Heliconiaceae	<i>Heliconia vaginalis</i>
330.	Hernandiaceae	<i>Hernandia didymantha</i>
331.	Hippocrateaceae	<i>Elachyptera floribunda</i>
332.	Hippocrateaceae	<i>Hippocratea volubilis</i>
333.	Humiriaceae	<i>Sacoglottis trichogyna</i>
334.	Hydrocharitaceae	<i>Hydrilla verticillata</i>
335.	Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes collariatum</i>
336.	Hymenophyllaceae	<i>Trichomanes curtii</i>
337.	Icacinaceae	<i>Calatola costaricensis</i>
338.	Lamiaceae	<i>Hyptis suaveolens</i>

339.	Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i>
340.	Lamiaceae	<i>Hyptis obtusiflora</i>
341.	Lauraceae	<i>Ocotea floribunda</i>
342.	Lauraceae	<i>Cinnamomum neurophyllum</i>
343.	Lauraceae	<i>Aniba venezuelana</i>
344.	Lauraceae	<i>Ocotea meziana</i>
345.	Lauraceae	<i>Ocotea dendrodaphne</i>
346.	Lauraceae	<i>Nectandra salicifolia</i>
347.	Lauraceae	<i>Ocotea atirrensis</i>
348.	Lauraceae	<i>Ocotea leucoxylon</i>
349.	Lauraceae	<i>Povedadaphne quadriporata</i>
350.	Lauraceae	<i>Nectandra umbrosa</i>
351.	Lauraceae	<i>Beilschmiedia sulcata</i>
352.	Lauraceae	<i>Ocotea cernua</i>
353.	Lecythidaceae	<i>Eschweilera costaricensis</i>
354.	Lecythidaceae	<i>Grias cauliflora</i>
355.	Lecythidaceae	<i>Eschweilera longirachis</i>
356.	Leucobryaceae	<i>Octoblepharum albidum</i>
357.	Limnocharitaceae	<i>Limnocharis flava</i>
358.	Loganiaceae	<i>Spigelia palmeri</i>
359.	Loganiaceae	<i>Potalia amara</i>
360.	Lomariopsidaceae	<i>Bolbitis nicotianifolia</i>
361.	Lomariopsidaceae	<i>Lomariopsis fendleri</i>
362.	Lomariopsidaceae	<i>Bolbitis hemiotis</i>
363.	Loranthaceae	<i>Phthirusa pyrifolia</i>
364.	Loranthaceae	<i>Oryctanthus cordifolius</i>
365.	Malpighiaceae	<i>Hiraea faginea</i>
366.	Malpighiaceae	<i>Bunchosia dwyeri</i>
367.	Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon lindenianum</i>
368.	Malpighiaceae	<i>Spachea correae</i>
369.	Malpighiaceae	<i>Malpighia romeroana</i>
370.	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>
371.	Malpighiaceae	<i>Heteropterys multiflora</i>
372.	Malpighiaceae	<i>Malpighia albiflora</i>
373.	Malpighiaceae	<i>Heteropterys multiflora</i>
374.	Malpighiaceae	<i>Bunchosia macrophylla</i>
375.	Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon puberum</i>
376.	Malvaceae	<i>Hibiscus pernambucensis</i>

377.	Malvaceae	<i>Malachra fasciata</i>
378.	Malvaceae	<i>Hampea appendiculata</i>
379.	Malvaceae	<i>Pavonia paniculata</i>
380.	Malvaceae	<i>Sida acuta</i>
381.	Malvaceae	<i>Pavonia castaneifolia</i>
382.	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>
383.	Malvaceae	<i>Pavonia corymbosa</i>
384.	Marantaceae	<i>Ischnosiphon inflatus</i>
385.	Marantaceae	<i>Calathea warscewiczii</i>
386.	Marantaceae	<i>Calathea micans</i>
387.	Marantaceae	<i>Calathea lasiostachya</i>
388.	Marantaceae	<i>Calathea gymnocarpa</i>
389.	Marantaceae	<i>Calathea inocephala</i>
390.	Marantaceae	<i>Thalia geniculata</i>
391.	Marantaceae	<i>Calathea cleistantha</i>
392.	Marattiaceae	<i>Danaea wendlandii</i>
393.	Marattiaceae	<i>Danaea nodosa</i>
394.	Marcgraviaceae	<i>Marcgravia nepenthoides</i>
395.	Marcgraviaceae	<i>Souroubea gilgii</i>
396.	Marcgraviaceae	<i>Souroubea sympetala</i>
397.	Marcgraviaceae	<i>Marcgraviastrum subsessile</i>
398.	Melastomataceae	<i>Miconia barbinervis</i>
399.	Melastomataceae	<i>Clidemia septuplinervia</i>
400.	Melastomataceae	<i>Clidemia hirta</i>
401.	Melastomataceae	<i>Miconia nervosa</i>
402.	Melastomataceae	<i>Clidemia pubescens</i>
403.	Melastomataceae	<i>Clidemia dentata</i>
404.	Melastomataceae	<i>Conostegia setifera</i>
405.	Melastomataceae	<i>Ossaea micrantha</i>
406.	Melastomataceae	<i>Clidemia densiflora</i>
407.	Melastomataceae	<i>Miconia impetiolearis</i>
408.	Melastomataceae	<i>Conostegia setosa</i>
409.	Melastomataceae	<i>Conostegia xalapensis</i>
410.	Melastomataceae	<i>Clidemia epiphytica</i>
411.	Melastomataceae	<i>Miconia prasina</i>
412.	Melastomataceae	<i>Conostegia setosa</i>
413.	Melastomataceae	<i>Miconia lateriflora</i>
414.	Melastomataceae	<i>Topobea maurofernandeziana</i>

415.	Melastomataceae	<i>Henriettea tuberculosa</i>
416.	Melastomataceae	<i>Tococa platyphylla</i>
417.	Melastomataceae	<i>Leandra longicoma</i>
418.	Melastomataceae	<i>Arthrostemma ciliatum</i>
419.	Melastomataceae	<i>Leandra granatensis</i>
420.	Melastomataceae	<i>Clidemia capitellata</i>
421.	Melastomataceae	<i>Triolena hirsuta</i>
422.	Melastomataceae	<i>Aciotis caulialata</i>
423.	Meliaceae	<i>Guarea bullata</i>
424.	Meliaceae	<i>Carapa nicaraguensis</i>
425.	Meliaceae	<i>Carapa guianensis</i>
426.	Meliaceae	<i>Guarea rhopalocarpa</i>
427.	Monimiaceae	<i>Siparuna tecaphora</i>
428.	Monimiaceae	<i>Siparuna pauciflora</i>
429.	Moraceae	<i>Ficus schippii</i>
430.	Moraceae	<i>Maquira costaricana</i>
431.	Moraceae	<i>Ficus colubrinae</i>
432.	Moraceae	<i>Ficus schippii</i>
433.	Moraceae	<i>Ficus cahuitensis</i>
434.	Moraceae	<i>Ficus maxima</i>
435.	Moraceae	<i>Ficus citrifolia</i>
436.	Moraceae	<i>Ficus tonduzii</i>
437.	Moraceae	<i>Perebea hispidula</i>
438.	Moraceae	<i>Sorocea pubivena</i>
439.	Moraceae	<i>Trophis racemosa</i>
440.	Moraceae	<i>Ficus pertusa</i>
441.	Moraceae	<i>Ficus costaricana</i>
442.	Moraceae	<i>Sorocea pubivena</i>
443.	Myristicaceae	<i>Compsonaura mexicana</i>
444.	Myristicaceae	<i>Virola koschnyi</i>
445.	Myristicaceae	<i>Virola multiflora</i>
446.	Myrsinaceae	<i>Ardisia wedelii</i>
447.	Myrsinaceae	<i>Ardisia brenesii</i>
448.	Myrsinaceae	<i>Ardisia nevermannii</i>
449.	Myrsinaceae	<i>Ardisia fimbrillifera</i>
450.	Myrsinaceae	<i>Cybianthus schlimii</i>
451.	Myrsinaceae	<i>Ardisia stenophylla</i>
452.	Myrtaceae	<i>Psidium guajava</i>

453.	Myrtaceae	<i>Calyptanthus chytraculia</i>
454.	Myrtaceae	<i>Eugenia acapulcensis</i>
455.	Nyctaginaceae	<i>Neea urophylla</i>
456.	Nyctaginaceae	<i>Neea laetevirens</i>
457.	Nyctaginaceae	<i>Neea amplifolia</i>
458.	Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i>
459.	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea blanda</i>
460.	Ochnaceae	<i>Ouratea prominens</i>
461.	Ochnaceae	<i>Ouratea curvata</i>
462.	Ochnaceae	<i>Sauvagesia erecta</i>
463.	Olacaceae	<i>Heisteria concinna</i>
464.	Olacaceae	<i>Heisteria costaricensis</i>
465.	Oleaceae	<i>Chionanthus panamensis</i>
466.	Oleandraceae	<i>Nephrolepis multiflora</i>
467.	Oleandraceae	<i>Nephrolepis rivularis</i>
468.	Oleandraceae	<i>Nephrolepis biserrata</i>
469.	Onagraceae	<i>Ludwigia helminthorrhiza</i>
470.	Onagraceae	<i>Ludwigia hyssopifolia</i>
471.	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>
472.	Orchidaceae	<i>Epidendrum eburneum</i>
473.	Orchidaceae	<i>Trigonidium egertonianum</i>
474.	Orchidaceae	<i>Epidendrum hunterianum</i>
475.	Orchidaceae	<i>Encyclia fragrans</i>
476.	Orchidaceae	<i>Epidendrum hawkesii</i>
477.	Passifloraceae	<i>Passiflora ambigua</i>
478.	Passifloraceae	<i>Passiflora auriculata</i>
479.	Passifloraceae	<i>Passiflora menispermifolia</i>
480.	Passifloraceae	<i>Passiflora biflora</i>
481.	Passifloraceae	<i>Passiflora vitifolia</i>
482.	Passifloraceae	<i>Passiflora arbelaezii</i>
483.	Phytolaccaceae	<i>Phytolacca rivinoides</i>
484.	Phytolaccaceae	<i>Trichostigma polyandrum</i>
485.	Piperaceae	<i>Piper imperiale</i>
486.	Piperaceae	<i>Piper aduncum</i>
487.	Piperaceae	<i>Piper schiedeana</i>
488.	Piperaceae	<i>Peperomia panamensis</i>
489.	Piperaceae	<i>Peperomia tsakiana</i>
490.	Piperaceae	<i>Peperomia obtusifolia</i>

491.	Piperaceae	<i>Peperomia serpens</i>
492.	Piperaceae	<i>Peperomia urocarpa</i>
493.	Piperaceae	<i>Piper arboreum</i>
494.	Piperaceae	<i>Peperomia lancifolioidea</i>
495.	Piperaceae	<i>Piper nudifolium</i>
496.	Piperaceae	<i>Piper biseriatum</i>
497.	Piperaceae	<i>Peperomia rotundifolia</i>
498.	Piperaceae	<i>Piper sancti-felicis</i>
499.	Piperaceae	<i>Piper biseriatum</i>
500.	Piperaceae	<i>Peperomia pernambucensis</i>
501.	Piperaceae	<i>Piper garagaranum</i>
502.	Piperaceae	<i>Piper obliquum</i>
503.	Piperaceae	<i>Piper auritum</i>
504.	Piperaceae	<i>Piper littorale</i>
505.	Piperaceae	<i>Peperomia glabella</i>
506.	Piperaceae	<i>Peperomia montium</i>
507.	Piperaceae	<i>Piper perbrevicaule</i>
508.	Piperaceae	<i>Piper trigonum</i>
509.	Piperaceae	<i>Piper hispidum</i>
510.	Piperaceae	<i>Piper xanthostachyum</i>
511.	Poaceae	<i>Panicum grande</i>
512.	Poaceae	<i>Orthoclada laxa</i>
513.	Poaceae	<i>Panicum trichanthum</i>
514.	Poaceae	<i>Olyra latifolia</i>
515.	Poaceae	<i>Panicum polygonatum</i>
516.	Poaceae	<i>Pharus latifolius</i>
517.	Poaceae	<i>Oryza latifolia</i>
518.	Poaceae	<i>Panicum pilosum</i>
519.	Poaceae	<i>Ichnanthus pallens</i>
520.	Poaceae	<i>Echinochloa polystachya</i>
521.	Poaceae	<i>Orthoclada laxa</i>
522.	Poaceae	<i>Panicum grande</i>
523.	Poaceae	<i>Panicum laxum</i>
524.	Poaceae	<i>Homolepis aturensis</i>
525.	Poaceae	<i>Cenchrus brownii</i>
526.	Poaceae	<i>Cenchrus echinatus</i>
527.	Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>
528.	Polypodiaceae	<i>Microgramma reptans</i>

529.	Polypodiaceae	<i>Polypodium triseriale</i>
530.	Polypodiaceae	<i>Microgramma percussa</i>
531.	Polypodiaceae	<i>Dicranoglossum panamense</i>
532.	Polypodiaceae	<i>Microgramma lycopodioides</i>
533.	Polypodiaceae	<i>Polypodium ciliatum</i>
534.	Polypodiaceae	<i>Niphidium crassifolium</i>
535.	Polypodiaceae	<i>Campyloneurum costatum</i>
536.	Pontederiaceae	<i>Eichhornia azurea</i>
537.	Pontederiaceae	<i>Pontederia rotundifolia</i>
538.	Pontederiaceae	<i>Eichhornia crassipes</i>
539.	Pontederiaceae	<i>Heteranthera reniformis</i>
540.	Pontederiaceae	<i>Pontederia rotundifolia</i>
541.	Pteridaceae	<i>Pteris pungens</i>
542.	Pteridaceae	<i>Pteris altissima</i>
543.	Pteridaceae	<i>Acrostichum danaeifolium</i>
544.	Pteridaceae	<i>Adiantum tetraphyllum</i>
545.	Rhamnaceae	<i>Colubrina spinosa</i>
546.	Rhamnaceae	<i>Colubrina triflora</i>
547.	Rhamnaceae	<i>Gouania lupuloides</i>
548.	Rhizophoraceae	<i>Cassipourea elliptica</i>
549.	Rubiaceae	<i>Psychotria pittieri</i>
550.	Rubiaceae	<i>Psychotria brachiata</i>
551.	Rubiaceae	<i>Morinda panamensis</i>
552.	Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>
553.	Rubiaceae	<i>Faramea parvibractea</i>
554.	Rubiaceae	<i>Rustia occidentalis</i>
555.	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>
556.	Rubiaceae	<i>Psychotria suerrensensis</i>
557.	Rubiaceae	<i>Psychotria macrophylla</i>
558.	Rubiaceae	<i>Psychotria orchidearum</i>
559.	Rubiaceae	<i>Genipa americana</i>
560.	Rubiaceae	<i>Faramea occidentalis</i>
561.	Rubiaceae	<i>Psychotria eurycarpa</i>
562.	Rubiaceae	<i>Psychotria berteriana</i>
563.	Rubiaceae	<i>Psychotria elata</i>
564.	Rubiaceae	<i>Coussarea talamancana</i>
565.	Rubiaceae	<i>Hoffmannia liesneriana</i>
566.	Rubiaceae	<i>Psychotria pilosa</i>

567.	Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>
568.	Rubiaceae	<i>Coussarea hondensis</i>
569.	Rubiaceae	<i>Psychotria brachiata</i>
570.	Rubiaceae	<i>Cosmibuena macrocarpa</i>
571.	Rubiaceae	<i>Simira maxonii</i>
572.	Rubiaceae	<i>Psychotria capacifolia</i>
573.	Rubiaceae	<i>Palicourea guianensis</i>
574.	Rubiaceae	<i>Psychotria grandis</i>
575.	Rubiaceae	<i>Psychotria nervosa</i>
576.	Rubiaceae	<i>Ixora nicaraguensis</i>
577.	Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i>
578.	Rubiaceae	<i>Morinda citrifolia</i>
579.	Rubiaceae	<i>Spermacoce gracilis</i>
580.	Rubiaceae	<i>Hamelia axillaris</i>
581.	Rubiaceae	<i>Psychotria deflexa</i>
582.	Rubiaceae	<i>Psychotria chagrensis</i>
583.	Rubiaceae	<i>Pentagonia wendlandii</i>
584.	Rubiaceae	<i>Faramea multiflora</i>
585.	Rubiaceae	<i>Posoqueria coriacea</i>
586.	Rubiaceae	<i>Borojoa panamensis</i>
587.	Rubiaceae	<i>Psychotria poeppigiana</i>
588.	Rubiaceae	<i>Psychotria furcata</i>
589.	Rubiaceae	<i>Psychotria limonensis</i>
590.	Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i>
591.	Rubiaceae	<i>Palicourea crocea</i>
592.	Rubiaceae	<i>Sabicea panamensis</i>
593.	Rubiaceae	<i>Psychotria racemosa</i>
594.	Rubiaceae	<i>Psychotria glomerulata</i>
595.	Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>
596.	Rubiaceae	<i>Psychotria marginata</i>
597.	Rubiaceae	<i>Posoqueria grandiflora</i>
598.	Rubiaceae	<i>Psychotria microbotrys</i>
599.	Rubiaceae	<i>Sabicea villosa</i>
600.	Rubiaceae	<i>Geophila repens</i>
601.	Rubiaceae	<i>Hamelia rovirosae</i>
602.	Rubiaceae	<i>Randia grandifolia</i>
603.	Rubiaceae	<i>Chione sylvicola</i>
604.	Rubiaceae	<i>Psychotria uliginosa</i>

605.	Rubiaceae	<i>Psychotria panamensis</i>
606.	Rubiaceae	<i>Psychotria guapilensis</i>
607.	Rubiaceae	<i>Psychotria solitudinum</i>
608.	Rubiaceae	<i>Pentagonia donnell-smithii</i>
609.	Rubiaceae	<i>Posoqueria latifolia</i>
610.	Rubiaceae	<i>Psychotria glomerulata</i>
611.	Rutaceae	<i>Ravenia rosea</i>
612.	Sabiaceae	<i>Meliosma donnellsmithii</i>
613.	Sabiaceae	<i>Meliosma glabrata</i>
614.	Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i>
615.	Sapindaceae	<i>Paullinia grandifolia</i>
616.	Sapindaceae	<i>Cupania cinerea</i>
617.	Sapindaceae	<i>Paullinia bracteosa</i>
618.	Sapindaceae	<i>Paullinia subnuda</i>
619.	Sapindaceae	<i>Paullinia pterocarpa</i>
620.	Sapindaceae	<i>Paullinia austin-smithii</i>
621.	Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i>
622.	Sapotaceae	<i>Pouteria torta</i>
623.	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum venezuelanense</i>
624.	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum argenteum</i>
625.	Scrophulariaceae	<i>Schlegelia parviflora</i>
626.	Scrophulariaceae	<i>Schlegelia fastigiata</i>
627.	Scrophulariaceae	<i>Micranthemum pilosum</i>
628.	Selaginellaceae	<i>Selaginella horizontalis</i>
629.	Selaginellaceae	<i>Selaginella anceps</i>
630.	Selaginellaceae	<i>Selaginella arthritica</i>
631.	Simaroubaceae	<i>Picramnia latifolia</i>
632.	Simaroubaceae	<i>Simarouba amara</i>
633.	Smilacaceae	<i>Smilax luculenta</i>
634.	Smilacaceae	<i>Smilax kunthii</i>
635.	Smilacaceae	<i>Smilax domingensis</i>
636.	Smilacaceae	<i>Smilax vanilliodora</i>
637.	Solanaceae	<i>Witheringia solanacea</i>
638.	Solanaceae	<i>Solanum arboreum</i>
639.	Solanaceae	<i>Cestrum reflexum</i>
640.	Solanaceae	<i>Solanum arboreum</i>
641.	Solanaceae	<i>Merinthopodium neuranthum</i>
642.	Solanaceae	<i>Witheringia cuneata</i>

643.	Solanaceae	<i>Solanum adhaerens</i>
644.	Solanaceae	<i>Solanum circinatum</i>
645.	Solanaceae	<i>Cestrum racemosum</i>
646.	Solanaceae	<i>Lycianthes sanctaeclarae</i>
647.	Solanaceae	<i>Cestrum megalophyllum</i>
648.	Solanaceae	<i>Witheringia solanacea</i>
649.	Solanaceae	<i>Solanum rovirosanum</i>
650.	Solanaceae	<i>Solanum rugosum</i>
651.	Solanaceae	<i>Witheringia solanacea</i>
652.	Solanaceae	<i>Cestrum microcalyx</i>
653.	Sterculiaceae	<i>Guazuma invira</i>
654.	Sterculiaceae	<i>Sterculia costaricana</i>
655.	Sterculiaceae	<i>Theobroma cacao</i>
656.	Sterculiaceae	<i>Byttneria aculeata</i>
657.	Sterculiaceae	<i>Herrania purpurea</i>
658.	Tectariaceae	<i>Tectaria draconoptera</i>
659.	Tectariaceae	<i>Tectaria incisa</i>
660.	Tectariaceae	<i>Tectaria plantaginea</i>
661.	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris dentata</i>
662.	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris nicaraguensis</i>
663.	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris falcata</i>
664.	Theophrastaceae	<i>Clavija costaricana</i>
665.	Tiliaceae	<i>Luehea seemannii</i>
666.	Tiliaceae	<i>Apeiba membranacea</i>
667.	Tiliaceae	<i>Mortoniiodendron anisophyllum</i>
668.	Tiliaceae	<i>Goethalsia meiantha</i>
669.	Ulmaceae	<i>Trema micrantha</i>
670.	Ulmaceae	<i>Celtis iguanaea</i>
671.	Urticaceae	<i>Phenax sonneratii</i>
672.	Urticaceae	<i>Urera baccifera</i>
673.	Urticaceae	<i>Pilea diversissima</i>
674.	Urticaceae	<i>Myriocarpa longipes</i>
675.	Verbenaceae	<i>Lantana urticifolia</i>
676.	Verbenaceae	<i>Aegiphila panamensis</i>
677.	Verbenaceae	<i>Clerodendrum thomsoniae</i>
678.	Verbenaceae	<i>Clerodendrum paniculatum</i>
679.	Verbenaceae	<i>Aegiphila mollis</i>
680.	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>

681.	Verbenaceae	<i>Aegiphila cephalophora</i>
682.	Violaceae	<i>Rinorea squamata</i>
683.	Violaceae	<i>Corynostylis arborea</i>
684.	Violaceae	<i>Rinorea hummelii</i>
685.	Viscaceae	<i>Phoradendron piperoides</i>
686.	Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>
687.	Vitaceae	<i>Cissus biformifolia</i>
688.	Vittariaceae	<i>Polytaenium lanceolatum</i>
689.	Vittariaceae	<i>Ananthacorus angustifolius</i>
690.	Vochysiaceae	<i>Vochysia guatemalensis</i>
691.	Woodsiaceae	<i>Diplazium striatum</i>
692.	Zamiaceae	<i>Zamia skinneri</i>
693.	Zingiberaceae	<i>Alpinia purpurata</i>
694.	Zingiberaceae	<i>Renealmia cernua</i>
695.	Zingiberaceae	<i>Hedychium coronarium</i>
696.	Zingiberaceae	<i>Renealmia mexicana</i>
697.	Zingiberaceae	<i>Renealmia costaricensis</i>
698.	Zingiberaceae	<i>Renealmia pluriplicata</i>



La información presentada arriba fue extraída del Sistema Atta, propiedad del Instituto Nacional de Biodiversidad

Por favor envíe sus comentarios a mvargas@inbio.ac.cr

Derechos de autor, Copyright © Instituto Nacional de Biodiversidad, 2001-2003