

RESUMEN EJECUTIVO

ESTUDIO HERPETOLOGICO

El inventario de los anfibios y reptiles se realizó en seis lugares de estudio: (1) Cirí, (2) Sherman, (3) Corte Culebra, (4) Cocolí, (5) Pequení, y (6) Tranquilla. Cada uno de estos lugares fue visitado y muestreado en cinco ocasiones durante los 16 meses de estudio. Los muestreos se hicieron aproximadamente cada tres meses. Estos muestreos consistieron principalmente en búsquedas generalizadas y recorridos por transectos, complementados con el uso de llamados para determinar la presencia de algunos anuros y preguntas a moradores sobre las especies amenazadas o en peligro de extinción. Los resultados y conclusiones más importantes del estudio son los siguientes:

-Se encontró un total de 60 especies de anfibios y 58 especies de reptiles. El número de especies observado por lugar varía entre 42 y 60, siendo Cirí el lugar con menor diversidad y Pequení con mayor diversidad de especies. Esto puede deberse, en parte, a que en Pequení hay varios tipos de hábitats, mientras que Cirí es prácticamente un potrero con áreas boscosas muy reducidas.

-Se hallaron dos especies no descritas: una rana del género *Atelopus* y una lagartija *Anolis fuscoauratoide*, cuya existencia en el área se conoce desde hace unas dos décadas. También, se extendió el ámbito de distribución de la rana dendrobátide *Phyllobates lugubris*.

-La composición de especies y su abundancia varía de acuerdo al lugar. Sólo se encontraron 8 especies de anfibios y 4 de reptiles en todos los lugares de estudio, de las cuales cuatro son abundantes en estos lugares: las ranas *Centrolenella fleischmanni*, *Eleutherodactylus fitzingeri* e *Hyla microcephala*, y la lagartija *Anolis limifrons*. En general, los anuros parecen ser más abundantes que otros grupos de anfibios y reptiles. Esta abundancia se debe a que los machos de muchas especies de anuros se congregan y emiten llamados desde los alrededores de masas de agua, facilitando su detección. Las serpientes son relativamente escasas, observándose infrecuentemente.

-En cuanto a las especies amenazadas o en peligro de extinción, específicamente el caimán (*Caiman crocodilus*), el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) y la iguana verde (*Iguana iguana*), se puede decir que, con excepción del primero, son poco abundantes en los lugares de estudio. En los lugares donde se observaron caimanes éstos eran numerosos, no así en el caso de los cocodrilos. En aquellos lugares habitados por el hombre, la

iguana verde se observa con poca frecuencia, ya que es cazada indiscriminadamente incluso durante el período de veda.

-Los recorridos por los transectos muestran la existencia de estacionalidad en la abundancia de algunas especies de anuros. Las ranas que habitan el suelo del bosque tienden a concentrarse en las áreas húmedas al margen de las quebradas durante la estación seca, pero con el inicio de las lluvias éstas se dispersan por el suelo húmedo del bosque. Algunas especies de anuros se agrupan en las márgenes de charcas o quebradas con fines reproductivos durante la estación lluviosa, y están ausentes durante la estación seca. Esta estacionalidad en la actividad reproductiva de muchos anuros se hace evidente con el inicio de las lluvias y la formación de coros en los alrededores de sitios apropiados para la reproducción.

PALABRAS CLAVES: Inventario biológico, Canal de Panamá, anfibios, reptiles, abundancia, estacionalidad, especies amenazadas.

EXECUTIVE SUMMARY

HERPETOLOGICAL STUDY

The inventory of amphibians and reptiles was performed in six study sites: (1) Ciri, (2) Sherman, (3) Gaillard Cut (=Corte Culebra), (4) Cocolí, (5) Pequení, and (6) Tranquilla. Each site was visited and sampled on five occasions during the 16 months of the study. The sampling periods were done approximately every three months. The sampling methods mainly consisted of generalized searches and walks along transects, complemented with the use of anuran vocalizations to determine the presence of some species, and questions to the inhabitants about the threatened or endangered species. The most important results and conclusions of the study are the following:

-A total of 60 species of amphibians and 58 species of reptiles were found. The number of species observed per site varied between 42 and 60, being Ciri the site with less diversity and Pequení with more species diversity. This could be partly associated to the existence of various types of habitats in Pequení, whereas Ciri is a pasture land having very reduced areas of forest.

-Two undescribed species were found: a frog of the genus *Atelopus* and a fuscoauratoid *Anolis* lizard, which are known to exist in the area about two decades ago. Also, the distribution range of the dendrobatid frog *Phyllobates lugubris* was extended.

-The species composition and their abundance varied among study sites. Only 8 species of amphibians and 4 of reptiles were found in all study sites, four of them being abundant in these sites: the frogs *Centrolenella fleischmanni*, *Eleutherodactylus fitzingeri* and *Hyla microcephala*, and the lizard *Anolis limifrons*. In general, the anurans seem to be more abundant than any other group of amphibians and reptiles. This abundance could be attributed to the conspicuousness of the males of several anuran species that congregate and call from the surroundings of bodies of water, facilitating their detection. The snakes are relatively scarce, being observed infrequently.

-The threatened and endangered species such as the caiman (*Caiman crocodilus*), the crocodile (*Crocodylus acutus*) and the green iguana (*Iguana iguana*), with the exception of the first one, are uncommon in the study sites. At those sites where caimans were found they were numerous, not so in the case of the crocodiles. In the sites inhabited by man, the green iguana is seen infrequently, because it is hunted indiscriminately even during the closed season.

-The walks along the transects show the existence of a seasonal pattern in the abundance of some anurans. The frogs of the forest floor tend to concentrate in the moist areas along the margins of the streams during the dry season, and with the beginning of the rains they disperse throughout the moist forest floor. Some anurans aggregate to breed along the margins of ponds and streams during the wet season, but they are absent during the dry season. This seasonality in the reproductive activity of several species of anurans is evident with the beginning of the rains and the formation of choruses within the surroundings of appropriate breeding sites.

KEYWORDS: Biological inventory, Panama Canal, amphibians, reptiles, abundance, seasonality, threatened species.

II

**INVENTARIO BIOLOGICO DEL CANAL DE PANAMA.
ESTUDIO HERPETOLOGICO**

**Roberto Ibáñez D.^{1,2}, César A. Jaramillo^{1,2}, Marianela Arrunátegui, Querube Fuenmayor
y Frank A. Solís^{2,3}**

**1. Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales
Apartado 2072
Balboa, Rep. de Panamá**

**2. Círculo Herpetológico de Panamá
Apartado 10762
Estafeta Universitaria
Rep. de Panamá**

**3. Departamento de Zoología
Facultad de Ciencias Naturales y Exactas
Universidad de Panamá**

Los eventos históricos que se desarrollaron en la parte central del Istmo de Panamá, a consecuencia de las características geográficas particulares de esta región, han facilitado directa o indirectamente el conocimiento de su biota. Siendo, esta región del país, la más estudiada en este sentido.

Ya en 1874-1875, durante las exploraciones para una ruta interoceánica realizadas por militares norteamericanos, el Dr. John F. Bransford hizo una colecta pequeña de anfibios y reptiles en la región. Su colección constaba de unos pocos especímenes capturados, cuando sus otras obligaciones se lo permitían, principalmente a lo largo de la ruta del Ferrocarril de Panamá (Savage 1973). Posteriormente, en el período de construcción del Canal interoceánico se realizó el Estudio Biológico Smithsonian de la Zona del Canal de Panamá, con el cual se hicieron

colectas de anfibios y reptiles en los años 1911 y 1912 (Schmidt 1933).

Dentro de la antigua Zona del Canal, fue en la Isla Barro Colorado donde se concentró la exploración faunística, luego que se le considerara como un área exclusiva para la investigación científica. A principios de los años 30 aparece una publicación sobre los anfibios de la Isla Barro Colorado (Dunn 1931), donde también se incluye información de lugares cercanos. Netting (1936) escribió algunas notas sobre los reptiles que colectó durante su estadía en esta isla. Unas tres décadas más tarde, se publicó una lista de los anfibios y reptiles registrados en la isla (Myers & Rand 1969). El continuo flujo de científicos a la Isla Barro Colorado y la expansión de sus actividades a áreas vecinas, ha contribuido grandemente al conocimiento de la herpetofauna en esta región. El trabajo de Rand y Myers (1990), además de tener un listado actualizado de los anfibios y reptiles de la Isla Barro Colorado y áreas adyacentes, sintetiza los estudios sobre la ecología y el comportamiento de ciertas especies, realizados por muchos investigadores a través de los años.

Para finalizar esta breve reseña sobre la exploración de la herpetofauna en el Área del Canal, se debe indicar que algunas contribuciones adicionales fueron realizadas dentro o cerca de las bases militares existentes dentro de la Zona del Canal. Tal es el caso de anotaciones sobre colecciones de anfibios y reptiles en la región (Swanson 1945, Evans 1947, Smith & Grant 1958, Fouquette 1960).

En este trabajo presentamos un inventario de las especies de anfibios y reptiles que encontramos en los lugares de estudio delimitados. Sin embargo, en ningún momento, hemos pretendido encontrar todas las especies que han sido registradas para la región del Canal, cuya cantidad se ha acumulado en el transcurso de muchos años y con el esfuerzo de numerosos investigadores. Adicionalmente, incluimos información sobre la abundancia, cambios estacionales y ecología de las especies observadas. El enfoque del trabajo se concentra casi exclusivamente en nuestras observaciones de campo realizadas durante los muestreos en los lugares de estudio seleccionados.

MÉTODOS

Sitios de muestreo

El inventario de los anfibios y reptiles se realizó en los lugares de estudio siguientes: (1) Cirí, (2) Sherman, (3) Corte Culebra (Gaillard Cut), (4) Cocolí, (5) Pequeñí, y (6) Tranquilla. Estos lugares fueron seleccionados durante los viajes de reconocimiento realizados en la Cuenca del Canal. A continuación, se presenta una descripción breve de estos seis lugares.

(1) Cirí:

Es una zona de difícil acceso. El recorrido consistía de un viaje en bote desde Cuipo, por el Lago Gatún y el Río Cirí Grande, hasta El Chorro; desde donde se caminaba hasta una casa

cercana a la estación de la Comisión del Canal en Ciri Grande. El área del recorrido está situada entre las Provincias de Panamá y Colón.

Esta región está casi desprovista de bosques. Lo que predomina son potreros extensos con quebradas que están bordeadas a lo largo de su recorrido por bosques de galería reducidos. Las áreas de muestreo terrestre se localizaron entre los $80^{\circ}03'15''$ - $80^{\circ}04'09''$ O y los $08^{\circ}56'41''$ - $08^{\circ}58'18''$ N (Figura N° 1). Estas se encuentran dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical según la clasificación de Holdridge, y a una elevación de 20-220 m.

Este lugar fue seleccionado por ser un sitio que puede ser afectado, en el caso de que se forme un lago artificial para el funcionamiento del Canal.

El muestreo correspondiente a bosque de esta región fue realizado en un bosque de galería que bordea al Río Ciri Grande próximo a la estación; en esta zona, el río es algo ancho y de corriente muy fuerte. También, se realizaron muestreos en bosques de galería reducidos que bordean a varias quebradas pequeñas, adyacentes a las zonas de potreros.

El muestreo en área abierta se realizó en potreros cercanos a la Estación de la Comisión del Canal, dichos potreros tienen pastos, hierbas bajas y algunos arbustos pequeños. A pesar de ser potreros, existen bastantes áreas húmedas debido a riachuelos, ojos de agua y varias ciénagas donde predominan las hierbas altas. Otras áreas abiertas muestreadas se encontraban cerca de zonas de cultivo.

El muestreo de zonas acuáticas y sus márgenes se realizó durante el viaje desde Cuipo, por el Lago Gatún y el Río Ciri, hasta el Chorro y viceversa (Figura N° 1).

No se demarcó ningún transecto en este lugar, ya que no se encontró un sitio apropiado.

(2) Sherman:

Es un lugar de fácil acceso por la carretera de Gatún (S2). El área principal de estudio se estableció en la Reserva Militar de Fort Sherman, en la región boscosa comprendida entre el Lago Gatún, el Río Chagres y el Canal de Panamá. En este lugar existe un área pantanosa conocida como el Pantano de Mojinga, donde hay una población densa de árboles de Cativo. También, existe una zona de manglares que bordea la costa. Otra área, donde se hicieron observaciones, se circunscribió a los alrededores de Gatún. Los muestreos se realizaron en el área comprendida entre los $79^{\circ}54'11''$ - $79^{\circ}31'30''$ O y los $09^{\circ}22'00''$ - $09^{\circ}24'15''$ N (Figura N° 1), en la Provincia de Colón; dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical según la clasificación de Holdridge, y a una elevación de 0-100 m.

Este lugar fue escogido por presentar áreas boscosas relativamente extensas y con áreas abiertas muy cercanas, lo que facilitaba su muestreo. Además, de ser un lugar adyacente a la entrada norte del Canal de Panamá.

La región boscosa tiene un bosque secundario algo alterado pero con sectores que aparentemente son viejos; este bosque es atravesado por varias quebradas pequeñas. Cerca de la entrada del Tropic Test Site (Skunk Hollow) se trazaron dos transectos, uno en las orillas de una quebrada pequeña y otro al lado de ésta, aproximadamente a 10 m de distancia, dentro del bosque. Ambos transectos se ubicaron aproximadamente en los $79^{\circ}57'18''\text{O}$ y $09^{\circ}19'36''\text{N}$.

El muestreo en las áreas abiertas se realizó en las zonas con hierbas que se encontraban en las orillas de las carreteras y donde habían charcos con agua. Se trazó un transecto en área abierta en una zona extensa con hierbas de tamaño moderado, atravesada por numerosos canales con agua poco profunda (aproximadamente 10-40 cm de profundidad); éste se demarcó específicamente en la orilla de uno de estos canales. Este sitio se ubicó cerca del Canal Francés, aproximadamente en los $79^{\circ}55'49''\text{O}$ y $9^{\circ}17'11''\text{N}$.

(3) Corte Culebra:

El área de Culebra es una zona de fácil acceso, usando la carretera Gaillard, girando al Oeste de los Jardines Summit, y luego por la carretera vieja de Gamboa. Esta zona es atravesada por varios caminos, utilizados para el mantenimiento del Canal. El área de trabajo se encontró comprendida en los $79^{\circ}38'15''$ - $79^{\circ}40'16''\text{O}$ y los $09^{\circ}02'23''$ - $09^{\circ}05'00''\text{N}$ (Figura N° 1), en la Provincia de Panamá. Esta se encuentra dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical según la clasificación de Holdridge, y a una elevación de 20-140 m.

Este lugar fue escogido por la presencia de áreas boscosas y áreas abiertas cercanas unas a otras, lo que facilitó su muestreo. Además, se trata de un lugar que posiblemente sea afectado al ensancharse el Canal.

Algunos sitios de muestreo se situaron dentro de una zona boscosa muy cercana al Canal de Panamá; esta zona se caracteriza por la presencia de varios ríos y quebradas que atraviesan el bosque. Cerca de la zona boscosa y en áreas adyacentes al Canal se encuentran áreas abiertas con hierbas, principalmente a los lados de los caminos. En este lugar también se encuentran algunas instalaciones del Ejército de los E.U.

El bosque es secundario, y está algo alterado. Dentro del bosque se marcaron dos transectos, uno en las orillas del Río Masambí Grande, y otro al lado de este río aproximadamente a 10 m de distancia. Ambos transectos se ubicaron aproximadamente en los $79^{\circ}39'32''\text{O}$ y $09^{\circ}04'02''\text{N}$.

Un tercer transecto se demarcó en las áreas abiertas, el cual recorre un sitio con charcas de agua rodeadas por hierbas altas y bajas en diferentes secciones. El transecto de área abierta se hizo en las cercanías de un camino que corría paralelo y próximo al Canal de Panamá. Debido a la poca extensión de los charcos el transecto se realizó en dos sectores muy cercanos que se situaron aproximadamente en los $79^{\circ}39'17''\text{O}$ y $09^{\circ}03'25''\text{N}$.

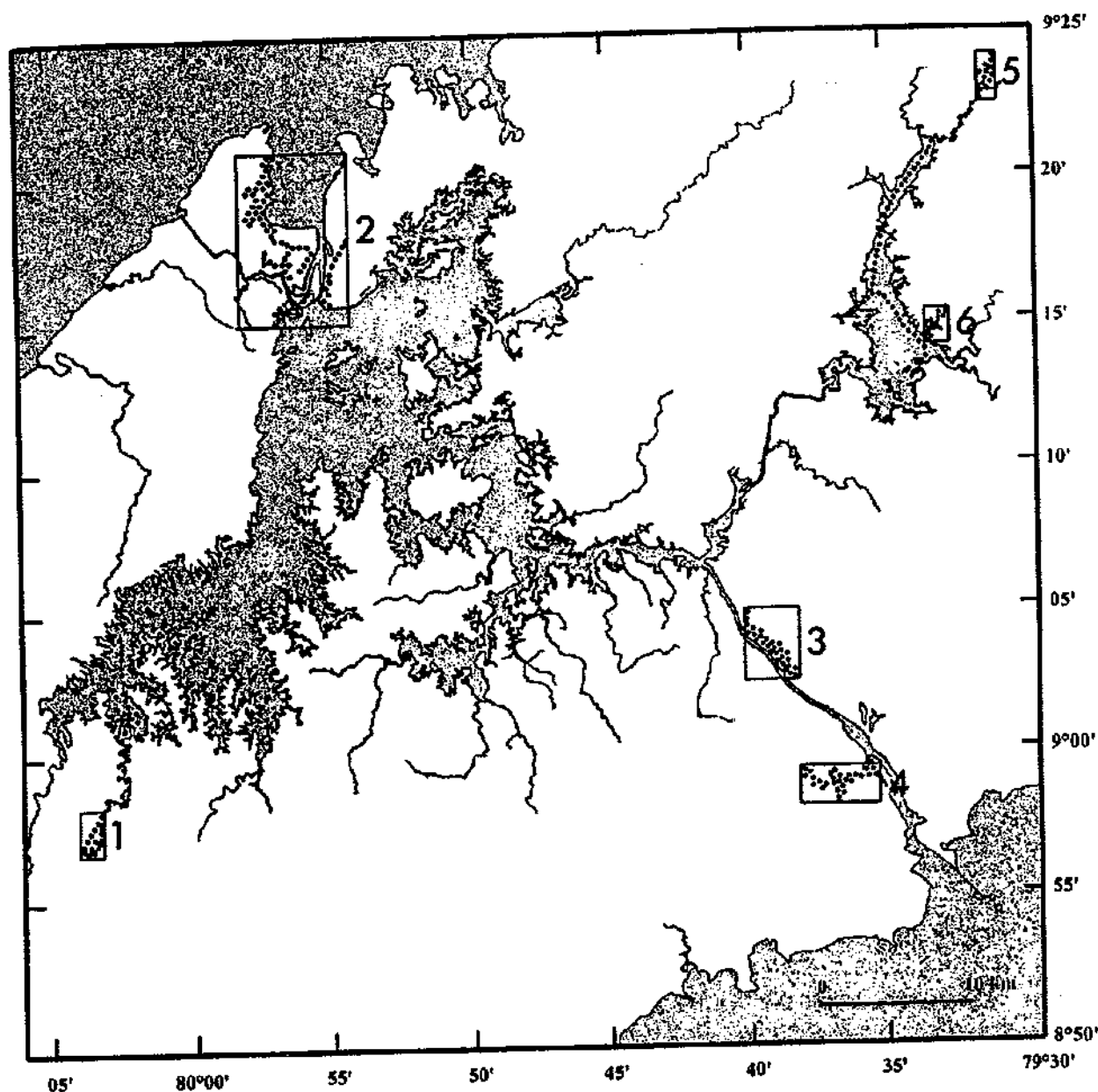


Figura N° 1. Localización de los lugares de estudio. (1) Ciri, (2) Sherman, (3) Corte Culebra (Gaillard Cut), (4) Cocolí, (5) Pequení, y (6) Tranquilla.

(4) Cocolí:

Es un lugar de fácil acceso, usando las carreteras de Cocolí: K2, K9 y K6. El área de estudio en esta zona estuvo comprendida entre los $79^{\circ}35'36''$ - $79^{\circ}38'20''$ O y los $08^{\circ}58'15''$ - $08^{\circ}59'30''$ N (Figura N° 1), cerca a la entrada Suroeste del Canal de Panamá, en la Provincia de Panamá. Esta se encuentra dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical según la clasificación de Holdridge, y a una elevación de 0-160 m.

Este lugar fue escogido por la presencia de áreas boscosas y áreas abiertas cercanas unas de otras, lo que facilitaba su muestreo. Además, el lugar se encuentra cerca de la entrada sur del Canal de Panamá.

El bosque de esta zona es de tipo secundario, algo alterado por ser área de entrenamiento militar, y es atravesado por varias quebradas y ríos. Se demarcaron dos transectos dentro del bosque, el primero se hizo en las orillas del Río Cocolí, y el segundo corre al lado de este río aproximadamente a 10 m de distancia. Ambos sitios de muestreo se encontraron aproximadamente en las coordenadas $79^{\circ}37'00''\text{O}$ y $08^{\circ}59'00''\text{N}$.

En este lugar también hay muchas áreas abiertas adyacentes a las zonas boscosas, generalmente a orillas de las carreteras; algunas de ellas tienen charcos de pequeños a grandes; y en una cantera abandonada hay 2-3 lagunas pequeñas rodeadas por hierbas altas. En este último sitio se demarcó un tercer transecto, localizado aproximadamente en los $79^{\circ}37'00''\text{O}$ y $08^{\circ}58'30''\text{N}$.

(5) Pequení:

Es un área de difícil acceso. El recorrido consiste de un viaje en bote desde Nuevo Vigía por el Lago Alajuela, y usando el Río Pequení como vía hasta el poblado de San Juan de Pequení. El área de muestreo terrestre se localizó entre los $79^{\circ}30'48''$ - $79^{\circ}31'30''\text{O}$ y los $09^{\circ}22'30''$ - $09^{\circ}24'15''\text{N}$ (Figura N° 1), en la Provincia de Panamá. Este se encuentra principalmente dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical, con algunos sectores dentro del Bosque Muy Húmedo Premontano, según la clasificación de Holdridge; y a una elevación de 80-360 m.

Este lugar se seleccionó por ser un sitio que posiblemente sea afectado al crearse un lago artificial para el funcionamiento del Canal.

Los bosques cercanos al poblado de San Juan de Pequení son bosques secundarios muy alterados, en su mayoría limitándose únicamente a las márgenes de los ríos y quebradas. Este panorama es predominante en toda el área cercana al Río Pequení ya que en sus márgenes se concentra la actividad humana. Sin embargo, a varios kilómetros del pueblo, existen bosques relativamente poco alterados.

Establecimos dos transectos en las áreas boscosas más cercanas. El primero en las orillas de una quebrada que pasa justamente detrás de la Estación de la Comisión del Canal; y el segundo a lado de dicha quebrada aproximadamente a 10 m de distancia, dentro del bosque. Ambos transectos se localizan a $79^{\circ}31'20''\text{O}$ y $09^{\circ}23'00''\text{N}$. Se debe señalar que dicho bosque está muy alterado, interrumpido repetidamente por áreas cultivadas o con cultivos abandonados, por lo que la ruta del transecto fue irregular y discontinua en algunos sectores; además, se estaban instalando tuberías para un acueducto en el área.

El tipo de hábitat que más prevalecía en el sector cercano al pueblo San Juan de Pequení eran

las áreas abiertas de pastos, predominando los potreros, y aunque se hizo muestreo en este tipo de hábitat, no se demarcó un transecto.

Otro de los hábitats de estudio en este lugar, fue la zona acuática y márgenes del Lago Alajuela y el Río Pequení (Figura N° 1). El muestreo de este hábitat se realizó durante el viaje en bote al dirigimos o al salir de San Juan de Pequení. En su mayor parte estas áreas son zonas de agricultura y ganadería, donde predominan los herbazales y rastrojos. La mayor parte de esta zona contiene aguas relativamente tranquilas, pero en algunas secciones del río hay "rápidos".

(6) Tranquilla:

El recorrido consistió de un viaje en bote por el Lago Alajuela desde Nuevo Caimitillo o desde Nuevo Vigía hasta el pueblo de Tranquilla y sitios cercanos.

Tranquilla es una zona poblada. La vegetación consiste de herbazales que se extienden por toda esta área y que son más densos en las áreas no pobladas cercanas a las orillas del lago. Desde el pueblo se observan algunos bosques reducidos y bastante alterados, que están intercalados con zonas de cultivo. También, se observan otras zonas modificadas con fines recreativos como la pesca y deportes acuáticos. Sin embargo, el Río Tranquilla y la quebrada adyacente tienen áreas boscosas relativamente poco alteradas.

Este lugar se seleccionó por ser un sitio que posiblemente sea afectado al crearse un lago artificial para el funcionamiento del Canal.

El área de muestreo terrestre estuvo comprendida entre los $79^{\circ}32'36''$ - $79^{\circ}33'27''$ O y los $09^{\circ}14'09''$ - $09^{\circ}15'16''$ N (Figura N° 1), en la Provincia de Panamá; dentro de la zona de vida de Bosque Húmedo Tropical según la clasificación de Holdridge, y a una elevación de 60-120 m.

Se realizaron observaciones desde el bote en las zonas acuáticas y sus márgenes desde Nuevo Caimitillo o Nuevo Vigía hasta el pueblo o el Río Tranquilla, en el Lago Alajuela (Figura N° 1). También, se muestrearon las áreas abiertas con hierbas en los alrededores del pueblo de Tranquilla y el bosque del Río Tranquilla y la quebrada adyacente.

No se demarcó ningún transecto en este lugar, ya que inicialmente no se encontró un sitio apropiado.

Calendario de los muestreos

Los viajes de reconocimiento y el primer muestreo de los lugares de estudio se hicieron en mayo-julio 1992, el segundo muestreo en agosto-septiembre 1992, el tercer muestreo en octubre-diciembre 1992, el cuarto muestreo en enero-marzo 1993, y el quinto muestreo en mayo-junio 1993 (Cuadro N° 1).

El patrón de precipitación pluvial en la región de estudio tiene dos estaciones marcadas: la

Cuadro N° 1. Fechas de los muestreos en los lugares de estudio.

LUGAR DE ESTUDIO	AÑO 1992			AÑO 1993	
	I MUESTREO	II MUESTREO	III MUESTREO	IV MUESTREO	V MUESTREO
Cirí	17-20 de julio	12-14 de septiembre	8-10 de noviembre	12-14 de febrero	1-3 de mayo
Sherman	4-5 de julio	29-30 de agosto	21 y 28 de noviembre	30-31 de enero	5-6 de junio
Culebra	8-9 de julio	11 y 13 de agosto	22 y 29 de noviembre	6-7 de marzo	8-9 de mayo
Cocoll	22-23 y 27 de junio	18 y 20 de agosto	4-5 de diciembre	27-28 de febrero	15-17 de mayo
Pequení	11-13 de julio	5-7 de septiembre	31 de octubre-2 de noviembre	13-15 de marzo	29-30 de mayo
Tranquilla	28 de junio	23 de agosto	14 de noviembre	6-7 de febrero	22-23 de mayo

estación seca que aproximadamente inicia a mediados de diciembre y termina a mediados de abril, y la estación lluviosa que aproximadamente comienza a mediados de abril y finaliza a mediados de diciembre. De acuerdo a esta estacionalidad, los tres primeros muestreos y el quinto fueron realizados en la estación lluviosa, mientras que el cuarto se hizo durante la estación seca.

Muestreo de los anfibios y reptiles

En cada uno de los lugares seleccionados se buscaron anfibios y reptiles dentro de las categorías de hábitat que se definen a continuación: (1) áreas abiertas (i.e., no existe un dosel), que consisten principalmente de pastizales o herbazales, matorrales, cultivos, periferia de zonas pobladas, lagunas y charcas; (2) bosques (i.e., existe un dosel aunque puede ser incompleto), aquí se incluyen los diferentes estados de bosques secundarios y el bosque primario, también a las quebradas o riachuelos que se encuentran dentro de los bosques; y (3) zonas acuáticas y sus márgenes, constituidas por ríos caudalosos y lagos.

El inventario de la herpetofauna se realizó en dos formas: (1) mediante búsqueda generalizada, y (2) utilizando transectos. Con las búsquedas generalizadas y los transectos se obtuvo la información necesaria para el inventario de las especies, principalmente basados en observaciones de juveniles y adultos. Un objetivo adicional de los transectos, fue el de adquirir los datos necesarios para observar variaciones estacionales en la abundancia de los individuos (i.e., juveniles y adultos) de algunas especies.

La búsqueda generalizada se hizo visualmente, caminando y revisando el terreno, hojarasca, debajo de troncos y piedras, cavidades, charcas, orillas de lagos, ríos y quebradas, vegetación, y otros sitios apropiados. Cualquier desviación en el muestreo por haber buscado en los lugares apropiados donde se esperaban encontrar anfibios y reptiles es inevitable, ya que en un inventario de fauna se requiere encontrar el máximo número de especies posible. En su mayor parte, las búsquedas generalizadas se hicieron caminando; sin embargo, ocasionalmente se hicieron desde un bote o desde un vehículo. El bote se utilizó para el muestreo de las zonas y márgenes acuáticos mientras nos dirigíamos a los sitios de muestreo terrestres. El vehículo se usó para observar animales en las orillas o cruzando las carreteras y para localizar sitios desde donde vocalizaban los anuros, mientras nos movilizábamos dentro del área de muestreo de un sitio a otro. Las búsquedas generalizadas se realizaron durante horas diurnas y nocturnas. Para cada búsqueda se anotó su duración, el número de participantes, la categoría de hábitat donde se realizó y el número de individuos de cada especie que fueron observados durante la misma.

Las vocalizaciones de los anuros (i.e., ranas y sapos), particularmente sus llamados de anuncio que son especie-específicos, fueron usadas para determinar cuáles especies se encontraban presentes en los lugares de estudio, aun cuando no fuesen vistas. En varias ocasiones hicimos grabaciones de estos llamados de algunas especies para ser verificados posteriormente en el laboratorio. Estas observaciones auditivas fueron realizadas durante las búsquedas generalizadas y en los recorridos por los transectos.

Se demarcaron transectos de 200 m de largo en aquellos lugares de estudio que tenían sitios y condiciones apropiadas. Los transectos se hicieron en bosques y áreas abiertas, cuando fue posible. Estos fueron establecidos específicamente en el modo siguiente: uno a orillas de una charca para el hábitat de áreas abiertas, uno alejado 5 a 15 m de cualquier fuente de agua para el hábitat de bosque, y uno dentro del mismo hábitat de bosque pero en las orillas de una quebrada o río pequeño. Los transectos fueron caminados por un observador, el cual en su recorrido anotó la especie y el número de individuos de cada especie que encontró, dentro de 1 m de ancho y 2 m de alto. La misma persona recorrió todos los transectos para disminuir las variaciones causadas por el observador. Se realizaron dos recorridos por transecto, uno diurno y otro nocturno, con el fin de muestrear los animales que tienen diferentes patrones de actividad diaria. Los recursos disponibles y limitaciones de tiempo no permitieron la duplicación de los transectos para que sirviesen de réplicas, aun cuando ésto hubiese sido lo ideal. Sin embargo, en tres lugares de estudio se hizo una repetición de los recorridos por los transectos, recorrido adicional que fue realizado por otra persona en un día o noche distintos, con el fin de obtener un estimado de la variabilidad en los conteos.

Se efectuaron observaciones en las zonas acuáticas y márgenes de lagos y ríos por los que viajamos en bote, buscando cocodrilos, caimanes, tortugas y basiliscos. No se muestrearon las costas ni las playas en busca de tortugas marinas, por lo que éstas se excluyen del presente estudio. Como complemento a nuestros datos, se preguntó a los moradores de los lugares visitados sobre la presencia y abundancia de cocodrilos, caimanes, iguanas y serpientes venenosas.

Se hizo un muestreo no destructivo de los hábitats, siempre tratando de minimizar cualquier alteración de los mismos, y evitando así que observaciones posteriores de animales fueran afectadas.

Análisis de la información colectada

En el listado de los anfibios y reptiles se presentan todas las especies que fueron encontradas visualmente en las búsquedas generalizadas y durante los recorridos por los transectos, y aquellas especies de anuros que pudieron ser determinadas por sus vocalizaciones, aun cuando no fueron vistas. La información adicional proporcionada por moradores sobre algunas especies fue mínima, ya que la mayoría de estas especies fueron observadas por nosotros.

El esfuerzo de muestreo incluye al esfuerzo invertido en las búsquedas generalizadas y en los recorridos por los transectos, y se presenta en hombre-horas. La abundancia de cada especie se estimó de dos maneras: (1) utilizando categorías de abundancia, y (2) usando conteos visuales por unidad de esfuerzo.

Las categorías de abundancia siguen al trabajo de Rand y Myers (1990). Las especies observadas fueron asignadas a una de las categorías de abundancia siguientes: Común - cuando se pueden encontrar muchos individuos, Usual - cuando se pueden encontrar si se busca en la estación o hábitat apropiados, Infrecuente - si es impredecible, y Rara - si se ve raramente. El

uso de este sistema de categorización tiene la ventaja de que se puede presentar un estimado de la abundancia, no sólo para las especies encontradas visualmente, sino también para aquellas que son difíciles de ver pero que son escuchadas. Esto es particularmente importante en el caso de las especies arborícolas. Una posible desventaja en el uso de este sistema de categorización es su subjetividad. Sin embargo, durante el estudio, ésta fue minimizada al ser el mismo observador quien finalmente determinaba la categoría de abundancia correspondiente.

El número total de individuos de cada especie encontrados durante todo el período del estudio se utilizó para calcular la abundancia por unidad de esfuerzo. Este incluye a todos los individuos que fueron contados visualmente en las búsquedas generalizadas y en los recorridos por los transectos. El número total de individuos de cada especie se dividió entre el esfuerzo en hombre-horas, para obtener el número de individuos por unidad de esfuerzo. Este número de individuos por unidad de esfuerzo se calculó para cada tipo de hábitat existente en los lugares de estudio. El número de individuos por unidad de esfuerzo se usó como estimado de la abundancia de cada especie de acuerdo al hábitat muestreado. Sin embargo, para poder facilitar su presentación en la sección de Resultados y Discusión, el número de individuos por unidad de esfuerzo de cada especie fue agrupado de acuerdo al género, y en el caso de las serpientes dentro del suborden Serpentes.

Los cambios estacionales observados en ciertas especies se extrajeron de los censos realizados durante los recorridos por los transectos. Sólo se analizó la información de las especies que se observaron comúnmente durante los recorridos por los transectos; aquellas especies que se encontraron infrecuentemente o representadas por pocos individuos se omitieron de este análisis debido a que los datos son insuficientes. Se debe tener presente que los resultados tienen poca exactitud porque los censos se realizaron únicamente en los cinco muestreos preestablecidos, y tienen una generalización limitada por haberse hecho solamente durante un año.

Adicionalmente, observamos cambios estacionales en la reproducción de los anuros basados en los llamados de anuncio de las especies. Los llamados de anuncio son emitidos por los machos para atraer a las hembras de su especie con el fin de aparearse. El resultado presentado para una especie en particular es un resumen del conjunto de observaciones hechas en los diferentes lugares de estudio durante los muestreos.

Durante las búsquedas generalizadas y los recorridos por los transectos se hicieron observaciones generales sobre la utilización de los hábitats. Estas observaciones ecológicas se presentan en una lista para cada una de las especies de anfibios y reptiles encontrados. En esta lista, también se incluye información sobre su período de actividad diaria y sitios de reproducción, basados principalmente en nuestra experiencia y ocasionalmente en la literatura.

Cuadro N° 2. Esfuerzo acumulado y especies encontradas en los muestreos.

LUGAR	I MUESTREO			II MUESTREO			III MUESTREO			IV MUESTREO			V MUESTREO		
	ESF ACU	No. ACU ESP		ESF ACU	No. ACU ESP		ESF ACU	No. ACU ESP		ESF ACU	No. ACU ESP		ESF ACU	No. ACU ESP	
Cirí	68	19		129	28		200	33		256	37		316	42	
Sherman	49	26		95	30		133	31		185	37		242	45	
Culebra	46	23		89	30		127	39		174	48		232	52	
Cocolí	64	32		118	38		168	42		218	46		270	50	
Pequení	67	30		130	45		261	55		277	57		335	60	
Tranquilla	18	9		40	25		85	30		142	38		192	43	
TOTAL	312	62		601	86		974	97		1252	108		1587	117	

ESF ACU: Esfuerzo acumulativo (hombre-horas)

No. ACU ESP: Número acumulativo de especies

RESULTADOS Y DISCUSION

El inventario de los anfibios y reptiles

Durante los cinco muestreos trimestrales se encontró un total de 117 especies de anfibios y reptiles en los lugares de estudio (Cuadro N° 2). Debido a información adicional, a este total se le añadió la especie de tortuga *Chelydra serpentina*, basándonos en los restos que nos mostraron moradores de Cirí. Una lista de los 60 anfibios y 58 reptiles (incluyendo a *Chelydra serpentina*) encontrados y su abundancia en cada lugar de estudio se presentan en el Cuadro N° 3 y el N° 4, respectivamente.

Entre los hallazgos interesantes se pueden mencionar dos especies nuevas, una rana del género *Atelopus* y una lagartija del género *Anolis* del grupo *fuscoauratus*. La existencia de ambas especies en la región es conocida desde hace unas dos décadas; sin embargo, aún no han sido descritas. También, el ámbito de distribución de la rana *Phyllobates lugubris* fue extendido, siendo ahora Cirí el sitio que delimita el extremo Este de su distribución geográfica.

Evaluación de la efectividad de los muestreos

El conocimiento sobre el número de especies existentes en el Area del Canal se ha ido acumulando desde fines del siglo pasado. Por lo que es imposible que durante un corto período de tiempo pudiésemos encontrar a todas las especies reportadas para esta área. Sin embargo, es posible hacer un estimado de la eficacia de nuestros muestreos a partir de un listado de las especies existentes en el Area del Canal. Para lo cual, utilizamos la lista presentada por Rand y Myers (1990) para la Isla Barro Colorado y sus áreas vecinas, específicamente el Monumento Natural Barro Colorado y el Parque Nacional Soberanía.

Nuestro lugar de estudio en Corte Culebra se localizó adyacentemente al Parque Nacional Soberanía. Por lo que el listado de los anfibios y reptiles que aparece en la publicación de Rand y Myers (1990) puede ser utilizado para estimar crudamente la efectividad de nuestros muestreos en este lugar en particular. Esta es una lista muy completa de las especies existentes, que se ha recopilado desde hace unos 70 años gracias a muchos investigadores.

El análisis se limitó a los anuros (sapos y ranas), los saurios (lagartos) y las serpientes. Para este análisis tuvimos que omitir algunas especies de la lista de Rand y Myers (1990), que según nuestros conocimientos de la región, no se esperan encontrar en Corte Culebra. Sin embargo, no eliminamos aquellas especies de las cuales dudamos, especialmente en el caso de la mayoría de las serpientes. De acuerdo a esto, se esperaba encontrar en Corte Culebra, el número total de especies siguiente: 41 Anura, 27 Sauria y 46 Serpentes. Nosotros encontramos 29, 14 (excluyendo a *Leposoma rugiceps* que no había sido registrada) y 7, respectivamente. De allí que estimamos que en Corte Culebra hemos encontrado el 71% de los anuros totales, el 52 % de los saurios totales, y el 15 % de las serpientes totales de este lugar.

Cuadro 3. Lista y abundancia de los anfibios observados en los lugares de estudio.

TAXON	CIRI	SHERMAN	CULEBRA	COCOLI	PEQUENI	TRANQUILLA
CLASE AMPHIBIA (60 especies)						
ORDEN GYMNOPHIONA (1 especie)						
FAMILIA CAECILIADAE (1 especie)					I	-
<i>Oscacilia octrocephala</i>	-	.	-	-		
ORDEN CAUDATA (2 especies)						
FAMILIA PLETHODONTIDAE (2 especies)					I	-
<i>Bolitoglossa biseriata</i>	C	.	-	-		
<i>Oedipina parvipes</i>	.	I	-	-	.	
ORDEN ANURA (57 especies)						
FAMILIA BUFONIDAE (5 especies)					U	-
<i>Atelopus</i> sp. (no descrita)	.	.	-	-	C	-
<i>Bufo coniferus</i>	.	.	-	-	C	-
<i>Bufo haematiticus</i>	U	.	-	-	C	-
<i>Bufo marinus</i>	C	I	C	C	C	C
<i>Bufo typhoni</i>	U	U	C	C	C	C
FAMILIA CENTROLLENIDAE (7 especies)					C	-
<i>Centrolenella colymbiophyllum</i>	.	.	-	-	C	C
<i>Centrolenella fleischmanni</i>	C	C	C	C	C	C
<i>Centrolenella granulosa</i>	.	.	-	-	U	-
<i>Centrolenella ilex</i>	.	.	-	-	U	I
<i>Centrolenella prosoblepon</i>	.	.	-	-	U	C
<i>Centrolenella pulverata</i>	I	.	-	-	.	U
<i>Centrolenella spinosa</i>	.	C	U	-	.	
FAMILIA DENDROBATIDAE (8 especies)					C	I
<i>Colostethus flator</i>	U	.	C	U	C	C
<i>Colostethus inguinalis</i>	.	.	-	-	C	

Cuadro 3. Cont.

TAXON	CIRI	SHERMAN	CULEBRA	COCOLI	PEQUENI	TRANQUILLA
<i>Colostethus nubicola</i>	.	.	.	.	I	.
<i>Colostethus pratti</i>	.	.	.	.	C	.
<i>Colostethus talamancae</i>	.	C	.	.	I	.
<i>Dendrobates auratus</i>	C	.	I	.	U	U
<i>Minyobates fulguritus</i>	.	.	.	.	U	.
<i>Phyllobates lugubris</i>	U	.	.	.	.	.
FAMILIA HYLIDAE (15 species)						
<i>Agalychnis callidryas</i>	.	C	C	C	C	C
<i>Hyla crepitans</i>	.	.	C	C	C	.
<i>Hyla ebraccata</i>	.	C	C	C	C	C
<i>Hyla macrocephala</i>	C	.	.	.	C	.
<i>Hyla palmieri</i>	.	C	C	.	.	.
<i>Hyla phlebodes</i>	C	.	C	U	.	.
<i>Hyla rosenbergi</i>	.	C	C	U	.	.
<i>Hyla ruficela</i>	.	.	.	.	.	.
<i>Phrynohyus venulosa</i>	.	C	I	U	.	.
<i>Scinax boulengeri</i>	.	C	I	C	.	.
<i>Scinax rostrata</i>	U	I	.	.	.	.
<i>Scinax rubra</i>	.	C	I	U	.	.
<i>Scinax staufferi</i>	.	U	C	C	U	I
<i>Smilisca phaeota</i>	U	.	.	U	I	U
<i>Smilisca sila</i>	.	.	U	.	.	.
FAMILIA LEPTODACTYLIDAE (19 species)						
<i>Eleutherodactylus biporcatus</i>	.	.	.	.	I	.
<i>Eleutherodactylus bransfordii</i>	.	.	.	.	I	C
<i>Eleutherodactylus bufoniformis</i>	.	.	.	.	C	.
<i>Eleutherodactylus cerasinus</i>	.	.	.	.	U	.
<i>Eleutherodactylus crassidigitus</i>	C	.	.	.	U	.
<i>Eleutherodactylus cruentus</i>	.	.	.	.	U	I
<i>Eleutherodactylus diastema</i>	C	C	C	C	C	C
<i>Eleutherodactylus fitzingeri</i>	C	C	C	C	C	.
<i>Eleutherodactylus gaigeae</i>	I	.	I	I	.	.

Cuadro 3. Cont.

TAXON	CIRI	SHERMAN	CULEBRA	COCOLI	PEQUENI	TRANQUILLA
<i>Eleutherodactylus gollmeri</i>	-	-	-	-	U	-
<i>Eleutherodactylus ridens</i>	-	I	-	I	-	-
<i>Eleutherodactylus taeniatus</i>	-	C	C	C	I	C
<i>Eleutherodactylus vocator</i>	-	-	I	-	-	-
<i>Leptodactylus insularum</i>	U	C	I	C	-	U
<i>Leptodactylus labialis</i>	C	C	C	C	C	U
<i>Leptodactylus melanonorus</i>	U	U	-	-	-	-
<i>Leptodactylus peniadactylus</i>	-	C	C	C	I	-
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	-	-	-	I	-	-
<i>Physalaemus pustulosus</i>	C	C	C	C	C	U
FAMILIA MICROHYLIDAE (1 especie)						
<i>Chiasmocleis paramensis</i>	-	-	I	C	-	-
FAMILIA RANIDAE (2 especies)						
<i>Rana vaillanti</i>	C	I	-	-	-	-
<i>Rana warszewitschii</i>	-	-	I	-	-	U

Nota: C=común-uno puede encontrar muchos individuos; U=usual-uno puede encontrarla si se busca en la estación o hábitat apropiados; I=infrecuente-impredecible; R=se ve raramente.

Cuadro 4. Lista y abundancia de los reptiles observados en los lugares de estudio.

TAXON	CIRI	SHERMAN	CULEBRA	COCOLI	PEQUENI	TRANQUILLA
CLASE REPTILIA (58 especies)						
ORDEN CROCODYLIA (2 especies)						
FAMILIA ALLIGATORIDAE (1 especie) <i>Caiman crocodilus</i>	C	-	C	C	-	C
FAMILIA CROCODYLIDAE (1 especie) <i>Crocodylus acutus</i>	U	-	-	-	-	U
ORDEN TESTUDINES (4 especies)						
FAMILIA CHELYDRIDAE (1 especie) <i>Chelydra serpentina</i>	R	-	-	-	-	-
FAMILIA KINOSTERNIDAE (1 especie) <i>Kinosternon leucostomum</i>	U	-	-	-	-	U
FAMILIA EMYDIDAE (2 especies) <i>Trachemys scripta</i> <i>Rhinoclemmys annulata</i>	C I	- -	- -	I -	C -	C -
ORDEN SQUAMATA (52 especies)						
SUBORDEN SAURIA (27 especies)						
FAMILIA GEKKONIDAE (5 especies) <i>Gonatodes albogularis</i> <i>Hemidactylus frenatus</i> <i>Lepidoblepharis sanctaemariae</i> <i>Lepidoblepharis xanthostigma</i> <i>Thecadactylus rapicauda</i>	- - - U -	U C - I -	U - C - I	U - C - I	- - - I -	- - - I -
FAMILIA IGUANIDAE (14 especies) <i>Anolis aeneus</i>	U	C	C	C	-	-

Cuadro 4. Cont.

TAXON	CIRI	SHERMAN	CULEBRA	COCOLI	PEQUEÑI	TRANQUILLA
<i>Anolis frenatus</i>	-	I	-	-	-	-
<i>Anolis humilis</i>	-	-	-	-	I	-
<i>Anolis limifrons</i>	C	C	C	C	C	C
<i>Anolis lionotus</i>	-	C	I	-	-	-
<i>Anolis pentapleuron</i>	-	-	I	-	C	C
<i>Anolis poecilopus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Anolis sp. (no descrita)</i>	-	-	I	-	-	-
<i>Anolis tropidogaster</i>	I	I	I	I	-	-
<i>Anolis vittigerus</i>	-	-	-	I	-	-
<i>Basiliscus basiliscus</i>	C	-	C	C	C	C
<i>Corytophanes cristatus</i>	-	-	-	I	-	-
<i>Ctenosaura similis</i>	-	C	-	-	-	-
<i>Iguana iguana</i>	I	I	U	U	I	I
FAMILIA SCINCIDAE (1 especie)						
<i>Mabuya unimarginata</i>	-	-	I	I	I	-
FAMILIA TEIIDAE (7 especies)						
<i>Ameiva ameiva</i>	C	I	U	C	C	I
<i>Ameiva festiva</i>	-	I	-	-	U	I
<i>Ameiva leptophrys</i>	I	U	I	C	I	-
<i>Echinosaura horrida</i>	-	-	-	-	-	I
<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	I	-	-	-	-	I
<i>Leposoma rugiceps</i>	I	I	I	I	-	-
<i>PtychoGLOSSUS festae</i>	-	-	-	-	I	-
SUBORDEN SERPENTES (25 especies)						
FAMILIA BOIDAE (2 especies)						
<i>Boa constrictor</i>	-	-	-	-	-	I
<i>Corallus annulatus</i>	-	I ^a	-	-	-	-
FAMILIA COLUBRIDAE (19 especies)						
<i>Chiromys carinatus</i>	-	-	-	-	I	-

Cuadro 4. Cont.

TAXON	CIRI	SHERMAN	CULEBRA	COCOLI	PEQUENI	TRANQUILLA
<i>Chironius grandisquamus</i>	-	I	-	-	-	-
<i>Dendrophidion percarinatum</i>	-	-	-	-	-	I
<i>Dipsas articulata</i>	I	-	-	-	I	-
<i>Dryadophis melanolomus</i>	I	-	-	I	I	I
<i>Dryomarchon corais</i>	-	-	I	-	-	-
<i>Enallia flavitorques</i>	-	-	-	-	-	R
<i>Enallia sclateri</i>	-	-	-	-	I	I
<i>Imantodes cenchrea</i>	-	-	I	-	-	-
<i>Imantodes gemmistratus</i>	I	-	I	-	-	I
<i>Leptodeira annulata</i>	-	U	U	U	-	-
<i>Leptophis abietula</i>	I	I	I	I	-	-
<i>Leptophis depressirostris</i>	-	-	-	-	I	-
<i>Liophis epinephelus</i>	-	-	I	-	-	-
<i>Oxybelis aeneus</i>	I	-	-	I	I	I
<i>Pliocercus euryzonus</i>	-	-	-	-	-	-
<i>Pseustes poecilonotus</i>	-	-	-	-	I	-
<i>Siphlophis cervinus</i>	-	I	-	-	-	-
<i>Xenodon rabdocephalus</i>	-	-	-	I	I	-
FAMILIA VIPERIDAE (1 especie)						
<i>Bothrops asper</i>	I	-	I	U	U	U
FAMILIA ELAPIDAE (3 especies)						
<i>Micrurus multifasciatus</i>	-	-	-	I	-	-
<i>Micrurus nigrocinctus</i>	-	I	-	-	I	-
<i>Micrurus stewarti</i>	U	-	-	-	-	-

Nota: C=común-uno puede encontrar muchos individuos; U=usual-uno puede encontrarla si se busca en la estación o hábitat apropiados; I=infrecuente-impredecible; R=se ve raramente.

Si reducimos la lista según la categoría de abundancia a únicamente las especies usuales, tenemos que hemos encontrado el 75 % de los anuros usuales, el 50 % de los saurios usuales y el 25 % de las serpientes usuales que posiblemente hay en Corte Culebra. De la misma manera, estimamos que hemos encontrado el 100 % de los anuros comunes y el 75 % de los saurios comunes de este lugar. Estos crudos estimados se podrían extrapolar a los otros lugares de estudio.

En términos generales, los anuros son relativamente fáciles de muestrear, particularmente porque muchas especies tienden a agruparse en sitios apropiados para la reproducción o se concentran en lugares húmedos durante la estación seca. Adicionalmente, son más conspicuos que otros grupos porque los machos emiten llamados de anuncio, de tal forma que se puede determinar su presencia con sólo escucharlos. En cambio, las serpientes son extremadamente difíciles de muestrear, ya que se observan infrecuentemente; pero esta condición parece ser normal en las tierras bajas de la región (Myers & Rand 1969).

Diversidad de especies

La Figura N° 2 muestra como aumentó el número de especies al incrementar el esfuerzo de muestreo realizado (i.e., hombre-horas) en cada uno de los lugares de estudio. El número de especies observadas por lugar varió entre 42 y 60. Pequení y Corte Culebra contienen la mayor diversidad de anfibios y reptiles, mientras que Cirí es el menos diverso en especies. Este contraste puede deberse en parte a que las áreas muestreadas en Pequení y Corte Culebra poseen una mayor diversidad de hábitats que en Cirí, siendo éste último una región de pastoreo con zonas reducidas de rastrojo, de bosque de galería o de bosque secundario.

Abundancia de anfibios y reptiles

Sólo 8 especies de anfibios y 4 de reptiles fueron encontradas en todos los lugares de estudio, de las cuales 4 son consideradas como comunes en estos lugares: la ranita arborícola *Centrolenella fleischmanni* en los márgenes de los arroyos del bosque, la ranita arborícola *Hyla microcephala* a orillas de aguas estancadas en las áreas abiertas, y la rana *Eleutherodactylus fitzingeri* y la lagartija *Anolis limifrons* en el sotobosque. La presencia y abundancia de una especie usualmente varía según el lugar de estudio, por lo que esta información ha sido condensada en los Cuadros N° 3 y N° 4.

En las Figuras N° 3 a N° 8 se muestra el número de individuos encontrados visualmente por unidad de esfuerzo, según la categoría de hábitat, para cada lugar de estudio.

En Cirí, los géneros más abundantes encontrados dentro del bosque fueron: *Dendrobates* y *Eleutherodactylus* (Figura N° 3), siendo la rana *Dendrobates auratus* la más común y única especie del género en este lugar. El género *Rana* fue el más abundante en las áreas abiertas (Figura N° 3), con sólo una especie, *Rana vaillanti*. El género más abundante en las zonas acuáticas y sus márgenes fue el de la tortuga *Trachemys* (Figura N° 3), cuyo representante único es *Trachemys scripta*.

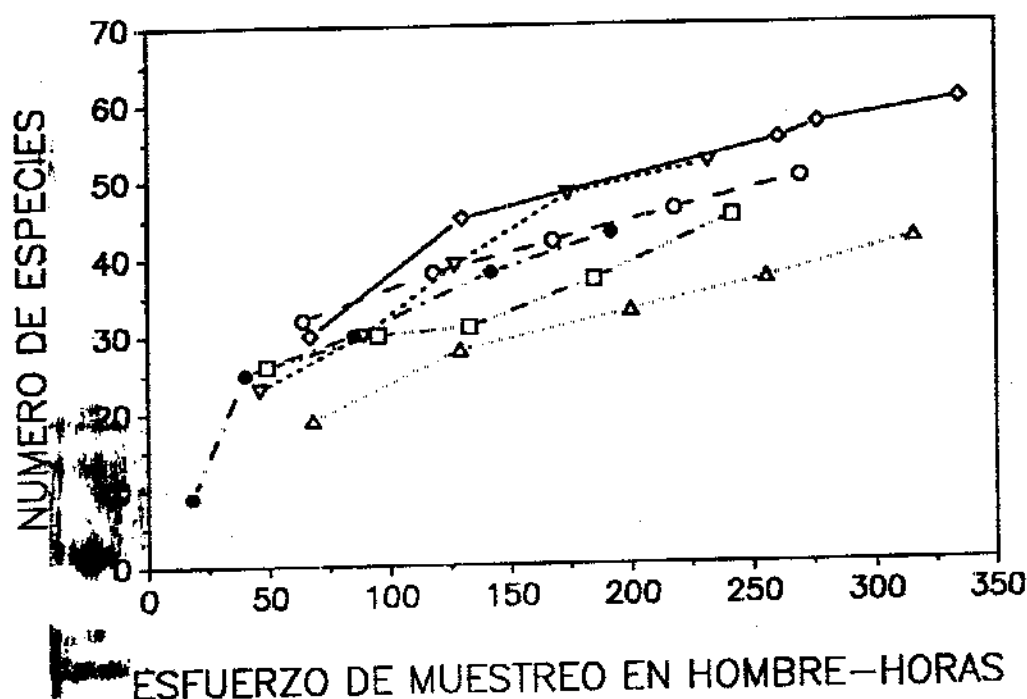


Figura N° 2. Número acumulativo de especies a medida que aumenta el esfuerzo acumulado durante los cinco muestreos en los lugares de estudio. Δ = Ciri, ◻ = Sherman, ▽ = Corte Culebra, ○ = Cocolf, ◊ = San Juan de Pequeñ, y ● = Tranquilla.

En Sherman, el género más abundante dentro del bosque fue *Colostethus* (Figura N° 4), siendo la ranita de la hojarasca *Colostethus talamancae* la única especie del género en este lugar. El género de las lagartijas *Anolis* fue el más abundante en las áreas abiertas (Figura N° 4), casi exclusivamente debido a la especie *Anolis auratus*. *Leptodactylus* fue otro género abundante en las áreas abiertas, principalmente por la presencia de la ranita de la hierba *Leptodactylus labialis*.

En Culebra, los géneros más abundantes encontrados dentro del bosque fueron: *Bufo*, *Colostethus*, *Basiliscus* y *Eleutherodactylus* (Figura N° 5). De estos, los más numerosos fueron los sapos *Bufo typhonius* y *Bufo marinus*, la ranita de la hojarasca *Colostethus flotator*, el iguánido semiacuático *Basiliscus basiliscus*, y la rana *Eleutherodactylus fitzingeri*. Los géneros de anuros *Physalaemus*, *Leptodactylus* e *Hyla* fueron los más abundantes en las áreas abiertas (Figura N° 5), comúnmente representados por las especies *Physalaemus pustulosus*, *Leptodactylus labialis* e *Hyla microcephala*.

En Cocolf, los géneros más abundantes encontrados dentro del bosque fueron: *Bufo* y *Eleutherodactylus* (Figura N° 6), siendo el sapo *Bufo typhonius* y la rana *Eleutherodactylus fitzingeri* los más comunes. Los géneros de anuros *Hyla*, *Physalaemus* y *Leptodactylus* fueron los más abundantes en las áreas abiertas (Figura N° 6), principalmente representados por las especies *Physalaemus pustulosus*, *Hyla microcephala* y *Leptodactylus pentadactylus*.

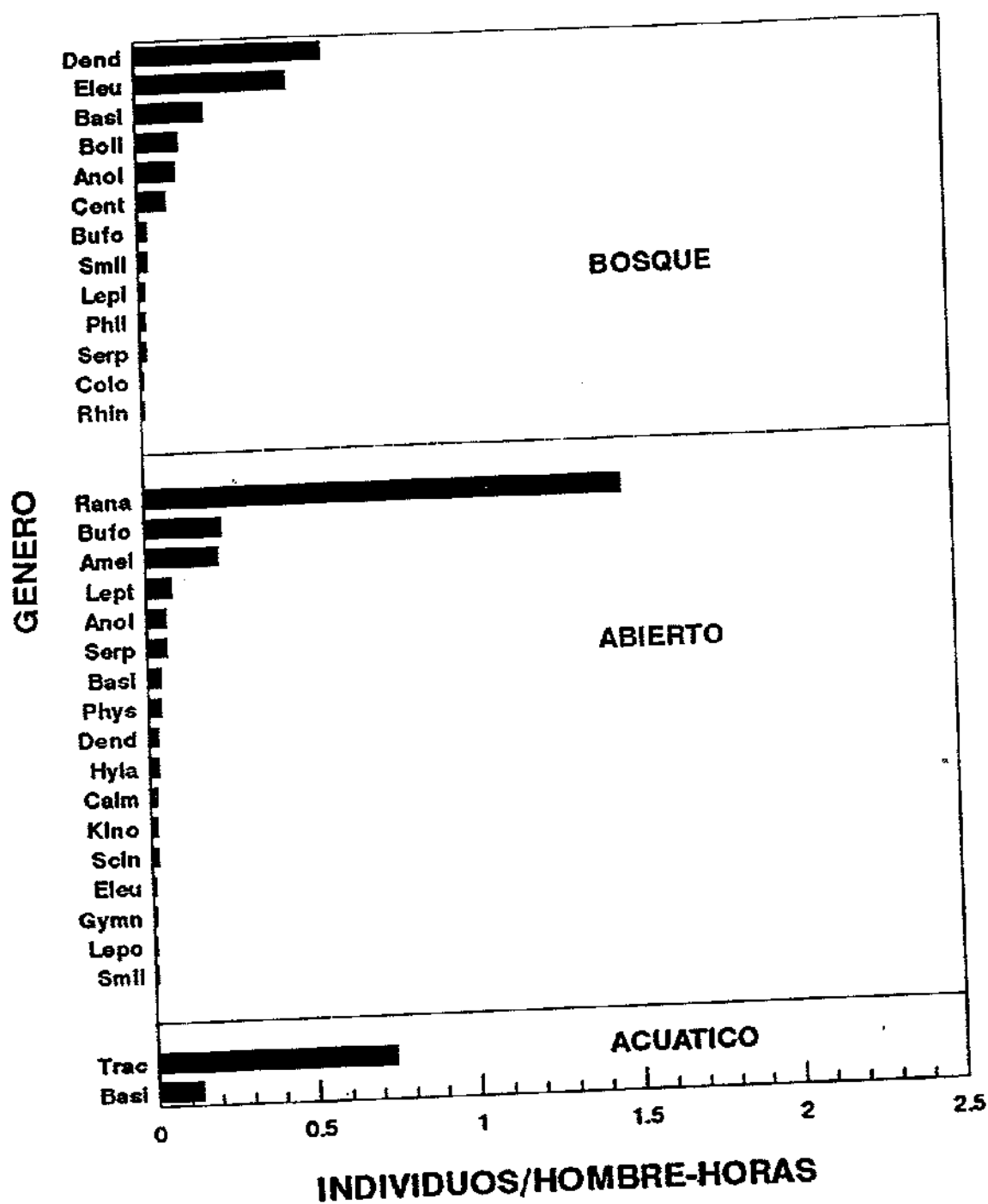


Figura N° 3. Abundancia por unidad de esfuerzo de los anfibios y reptiles encontrados, dentro de cada categoría de hábitat, en Cirí. El número de individuos de cada especie se agrupó por género; las serpientes se agruparon en el suborden Serpentes.

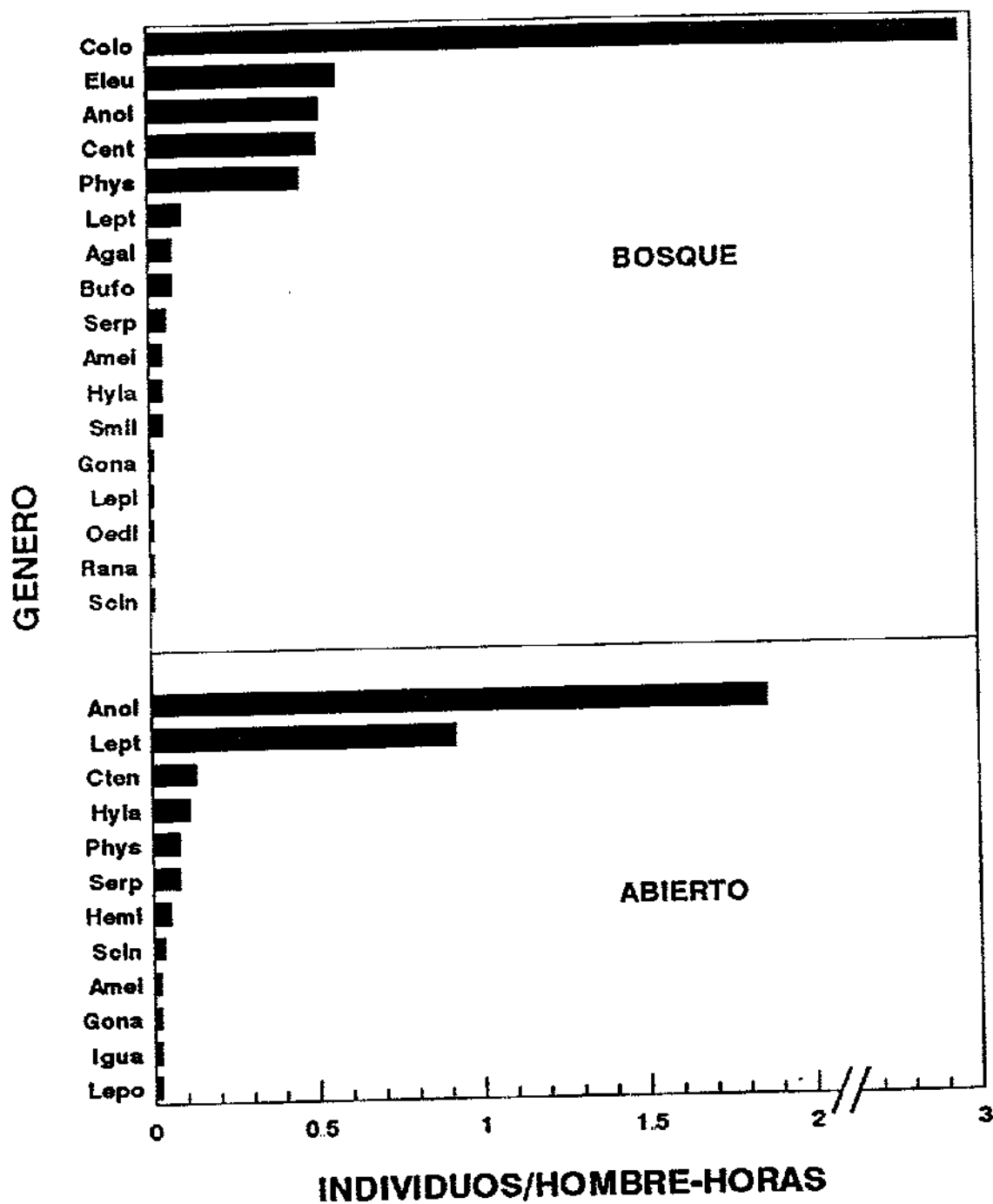


Figura N° 4. Abundancia por unidad de esfuerzo de los anfibios y reptiles encontrados, dentro de cada categoría de hábitat, en Sherman. El número de individuos de cada especie se agrupó por género; las serpientes se agruparon en el suborden Serpentes.

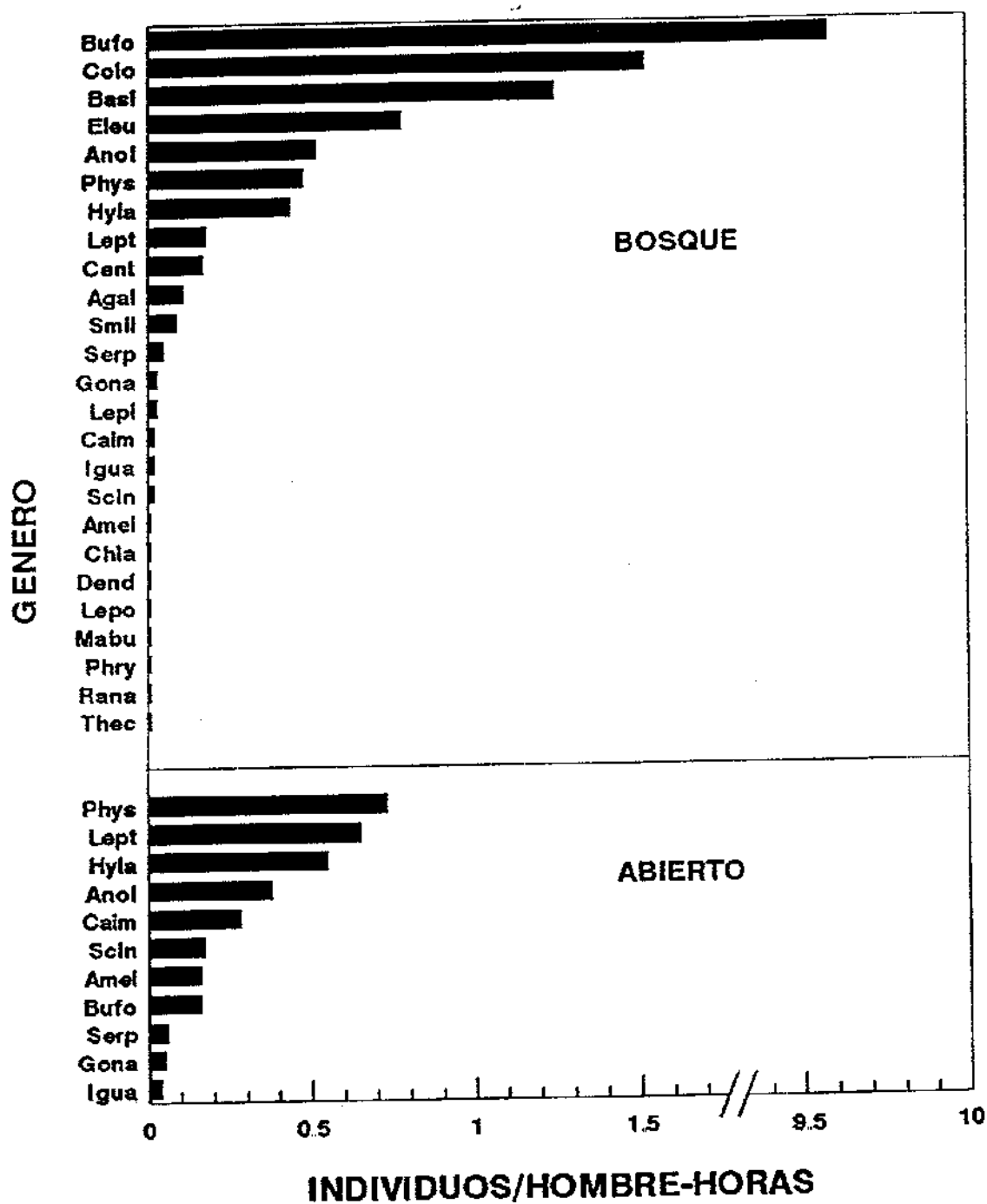


Figura N° 5. Abundancia por unidad de esfuerzo de los anfibios y reptiles encontrados, dentro de cada categoría de hábitat, en Culebra. El número de individuos de cada especie se agrupó por género; las serpientes se agruparon en el suborden Serpentes.

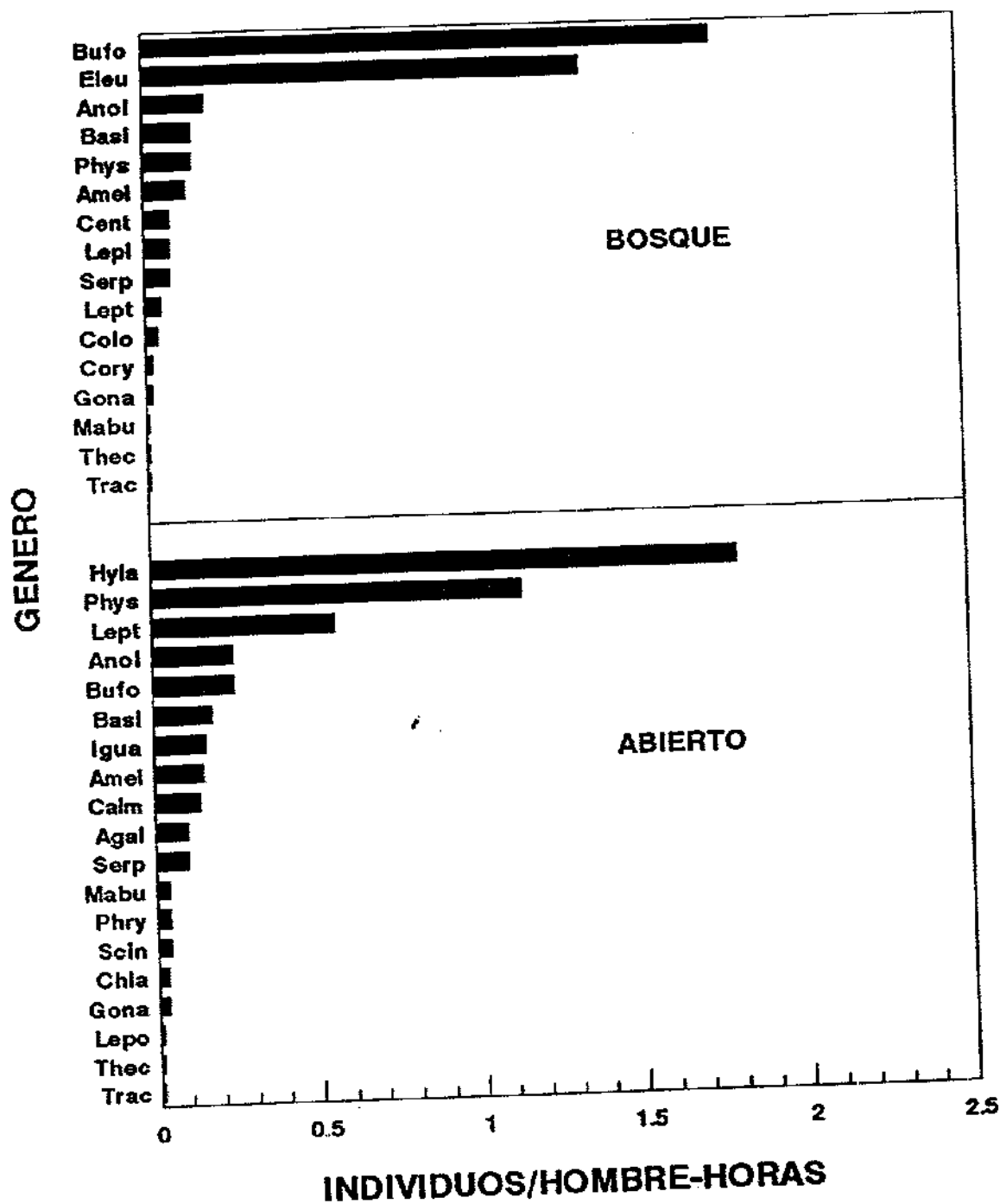


Figura N° 6. Abundancia por unidad de esfuerzo de los anfibios y reptiles encontrados, dentro de cada categoría de hábitat, en Cocolí. El número de individuos de cada especie se agrupó por género; las serpientes se agruparon en el suborden Serpentes.

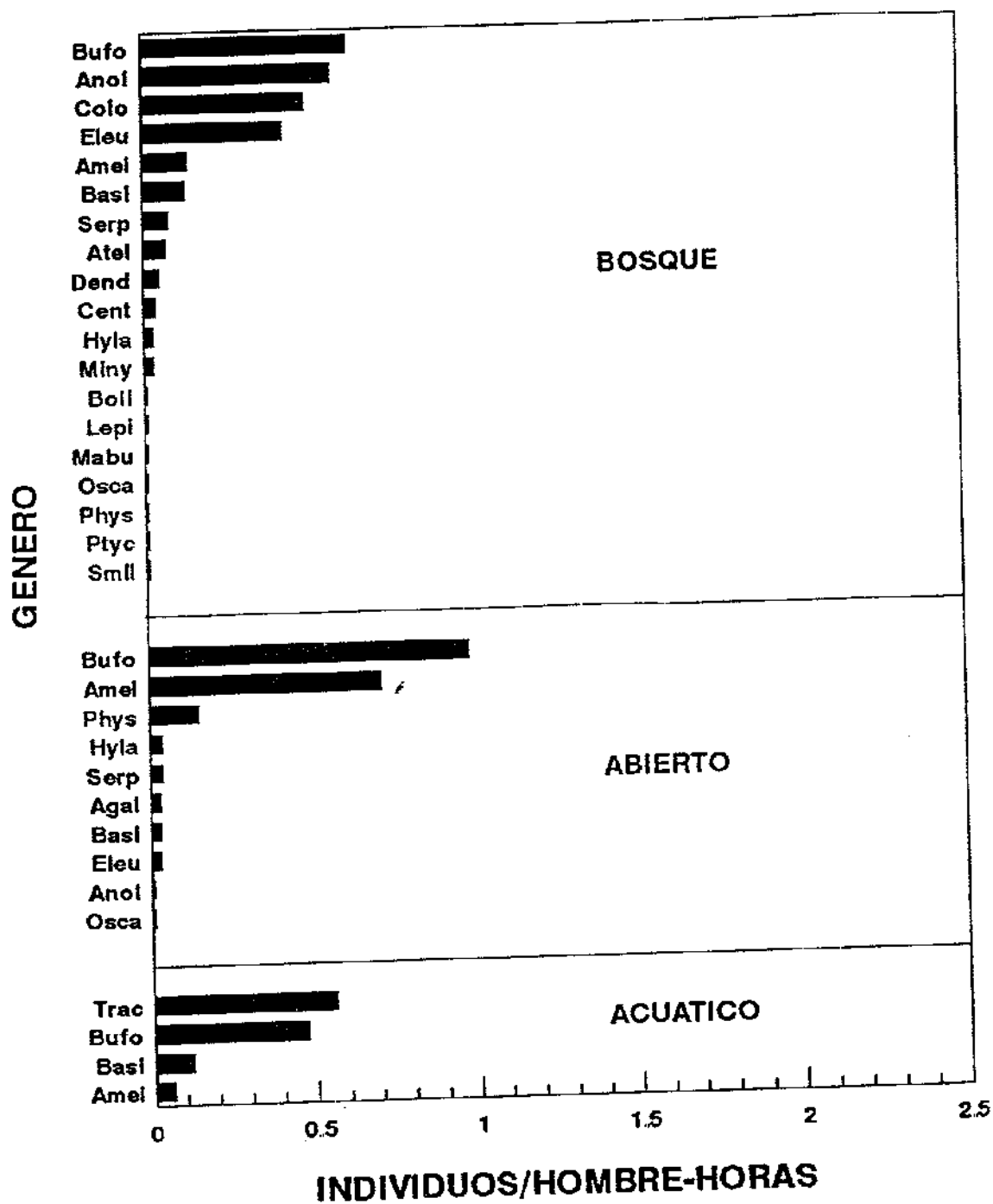


Figura N° 7. Abundancia por unidad de esfuerzo de los anfibios y reptiles encontrados, dentro de cada categoría de hábitat, en Pequeñ. El número de individuos de cada especie se agrupó por género; las serpientes se agruparon en el suborden Serpentes.

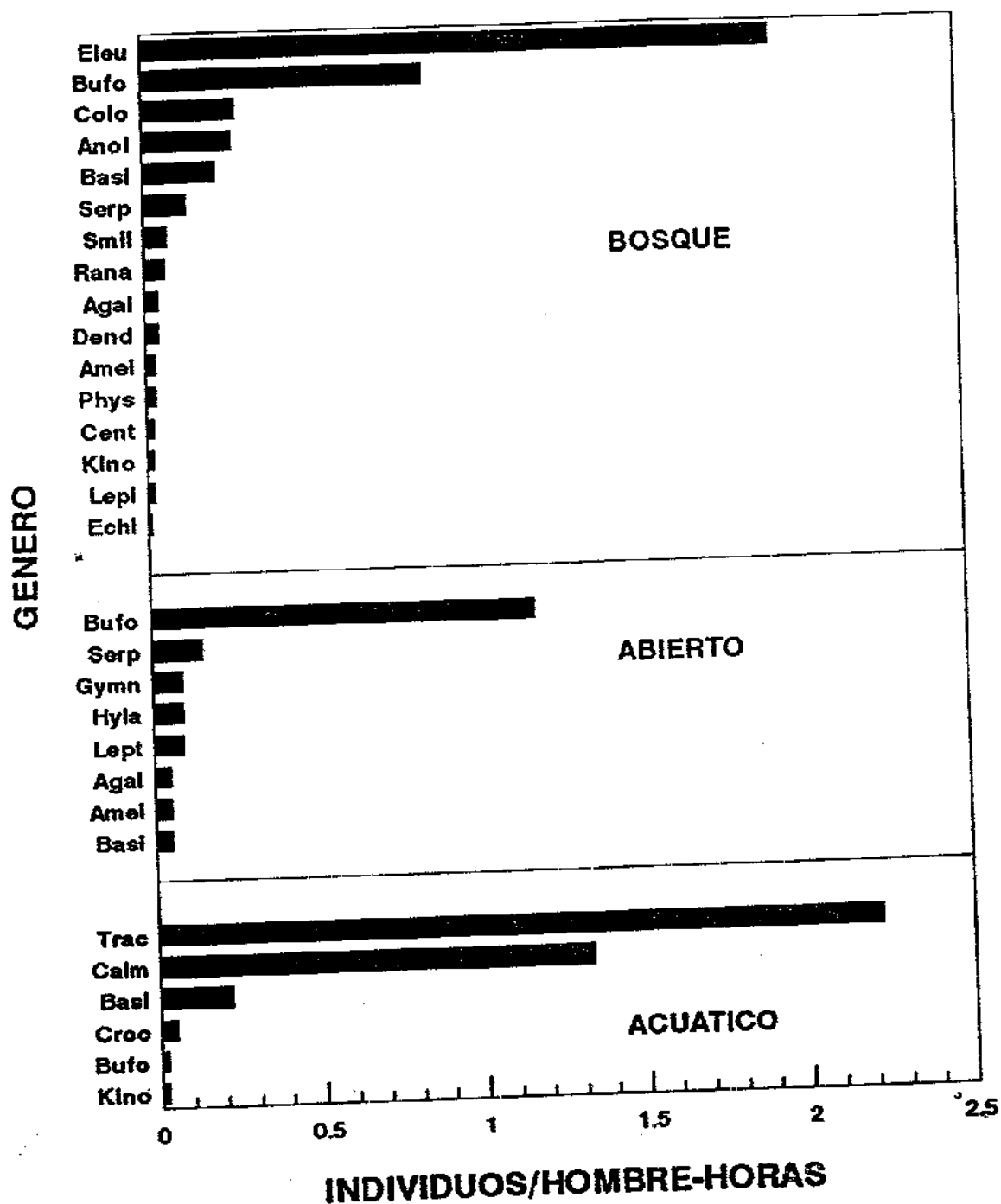


Figura N° 8. Abundancia por unidad de esfuerzo de los anfibios y reptiles encontrados, dentro de cada categoría de hábitat, en Tranquilla. El número de individuos de cada especie se agrupó por género; las serpientes se agruparon en el suborden Serpentes.

En Pequeñí, los géneros más abundantes encontrados dentro del bosque fueron: *Bufo*, *Anolis*, *Colostethus* y *Eleutherodactylus* (Figura N° 7), siendo el sapo *Bufo typhonius*, la lagartija semiacuática *Anolis poecilopus*, la ranita de la hojarasca *Colostethus flotator* y el sapo *Eleutherodactylus bufoniformis*, los más comunes. Los géneros *Bufo* y *Ameiva* fueron los más abundantes en las áreas abiertas (Figura N° 7), casi exclusivamente representados por el sapo común *Bufo marinus* y el borriguero *Ameiva ameiva*. El género más abundante en las zonas acuáticas y sus márgenes fue el de la tortuga *Trachemys* (Figura N° 7), donde únicamente figura *Trachemys scripta*. También, en las orillas del Río Pequeñí se observaron, del género *Bufo* (Figura N° 7), a las especies de sapos *Bufo marinus* y *Bufo haematiticus*.

En Tranquilla, los géneros más abundantes encontrados dentro del bosque fueron: *Eleutherodactylus* y *Bufo* (Figura N° 8), siendo los más numerosos, la rana *Eleutherodactylus fitzingeri* y el sapo *Bufo typhonius*. El género *Bufo* fue el más abundante en las áreas abiertas (Figura N° 8), representado exclusivamente por el sapo común *Bufo marinus*. Los géneros más abundantes en las zonas acuáticas y sus márgenes fueron *Trachemys* y *Caiman* (Figura N° 8), donde únicamente figuran la tortuga *Trachemys scripta* y el *Caiman crocodilus*.

Cambios estacionales

A partir de los censos realizados a lo largo de los transectos pudimos notar la existencia de estacionalidad en la abundancia de ciertas especies.

En los transectos ubicados en Sherman se notaron cambios estacionales en tres especies de anuros: (1) la ranita de la hojarasca *Colostethus talamancae* disminuyó en las márgenes de la quebrada del bosque durante los meses de mayor precipitación, cuando los individuos se dispersan por el suelo húmedo del bosque (Figura N° 9), (2) la ranita de cristal *Centrolenella fleischmanni*, cuyos machos reproductores fueron más abundantes en la vegetación próxima a la quebrada del bosque al inicio de la estación lluviosa (Figura N° 10), y (3) la ranita arborícola *Eleutherodactylus diastema* abundante en el área, pero cuyos machos usualmente llamaban escondidos entre la vegetación del bosque, fueron más visibles en el mes de enero a lo largo de la vegetación próxima a la quebrada del bosque (Figura N° 10). Tal vez, este aumento en la exposición de los individuos pudo deberse a que se estaban alimentando sobre la vegetación en una noche iluminada por la luna.

En Corte Culebra se observaron cambios estacionales en seis especies de anuros: (1) la ranita de la hierba *Leptodactylus labialis*, activa durante la noche y frecuentemente también en horas del día, fue más abundante a mediados de la estación lluviosa (Figura N° 11), (2) la ranita arborícola *Hyla microcephala*, cuyos machos reproductores se concentraron en la vegetación de las charcas durante la estación lluviosa (Figura N° 12), (3) el sapito terrestre *Physalaemus pustulosus*, también acudió a las charcas para reproducirse durante la estación lluviosa (Figura N° 12), (4) la ranita de la hojarasca *Colostethus flotator*, cuyos individuos se concentraron en los sitios húmedos a lo largo del margen de la quebrada del bosque durante la estación seca (Figura N° 13), (5) el sapo del suelo del bosque *Bufo typhonius* que se reproduce en este lugar de estudio al finalizar la estación lluviosa, y cuya prole se concentró en las márgenes de la

quebrada del bosque durante la estación seca (Figura N° 13), y (6) la ranita de cristal *Centrolenella fleischmanni*, que, al igual que en Sherman, los machos reproductores fueron más abundantes en la vegetación próxima a la quebrada del bosque al inicio de la estación lluviosa (Figura N° 14).

En Cocolí se notaron cambios estacionales en cinco especies de anuros: (1) la ranita arborícola *Hyla ebraccata*, cuyos machos reproductores se concentraron en la vegetación de las charcas durante la estación lluviosa (Figura N° 15), (2) la ranita arborícola *Hyla microcephala*, por la misma razón que la anterior (Figura N° 15), (3) el sapito terrestre *Physalaemus pustulosus* que también acudió a las charcas para reproducirse durante la estación lluviosa (Figura N° 15), (4) el sapo del suelo del bosque *Bufo typhonius* que se reproduce en este lugar de estudio al finalizar la estación lluviosa, y cuya prole se concentró en las áreas húmedas adyacentes a la quebrada del bosque durante la estación seca (Figura N° 16), y (5) la rana *Eleutherodactylus fitzingeri*, que también se concentró en los sitios húmedos próximos a la quebrada del bosque en la estación seca (Figura N° 17).

En Pequení se observó que la ranita de la hojarasca *Colostethus flator* apareció en el transecto a lo largo de la quebrada del bosque en el mes de marzo; esto se debió a que los individuos se concentraron en áreas húmedas de las márgenes durante la estación seca (Figura N° 18).

Tres de estos transectos fueron recorridos por otra persona durante días y noches diferentes, con el objeto de estimar la variación que puede ser obtenida bajo estas condiciones. En términos generales, las especies más comunes son encontradas consistentemente en ambas circunstancias, siendo relativamente más abundantes. Mientras que las especies que se observan infrecuentemente pueden ser vistas o no. No obstante, estas diferencias no modifican la discusión anterior sobre los cambios estacionales.

A partir de las observaciones hechas en algunas especies sobre la actividad de llamado de los machos con fines reproductivos, pudimos notar cinco patrones de actividad: (1) especies que llaman durante todo el año, i.e., *Bufo marinus*, *Colostethus flator*, *C. inguinalis* y *C. talamancae*, (2) especies que llaman principalmente durante la estación lluviosa y ocasionalmente durante la estación seca, i.e., *Agalychnis callidryas*, *Hyla crepitans*, *H. microcephala*, *H. rufitela* y *Smilisca phaeota*, (3) especies que llaman durante casi toda la estación lluviosa, i.e., *Centrolenella fleischmanni*, *C. granulosa*, *C. prosoblepon*, *C. pulverata*, *C. spinosa*, *Colostethus nubicola*, *C. pratti*, *Eleutherodactylus diastema*, *E. fitzingeri*, *E. taeniatus*, *Hyla ebraccata*, *H. rosenbergi*, *Leptodactylus insularum*, *L. labialis*, *L. melanonotus*, *L. pentadactylus*, *Scinax boulengeri*, *S. staufferi* y *Rana vaillanti*, (4) especies que llaman durante uno o varios períodos breves en la estación lluviosa, i.e., *Chiasmocleis panamensis*, *Eleutherodactylus crassidigitus*, *Leptodactylus poecilochilus*, *Phrynohyas venulosa*, *Scinax rostrata*, y *S. rubra*, y (5) especies que llaman solamente durante la estación seca, i.e., *Smilisca sila*.

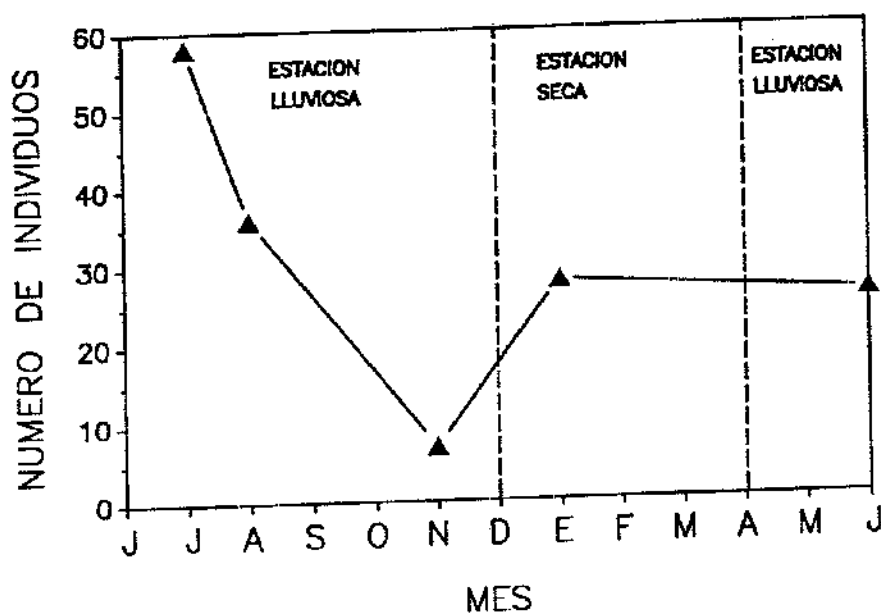


Figura N° 9. Número de individuos de *Colostethus talamancae* encontrados en el día a lo largo del transecto en las márgenes de una quebrada en el bosque, durante los censos realizados en Sherman.

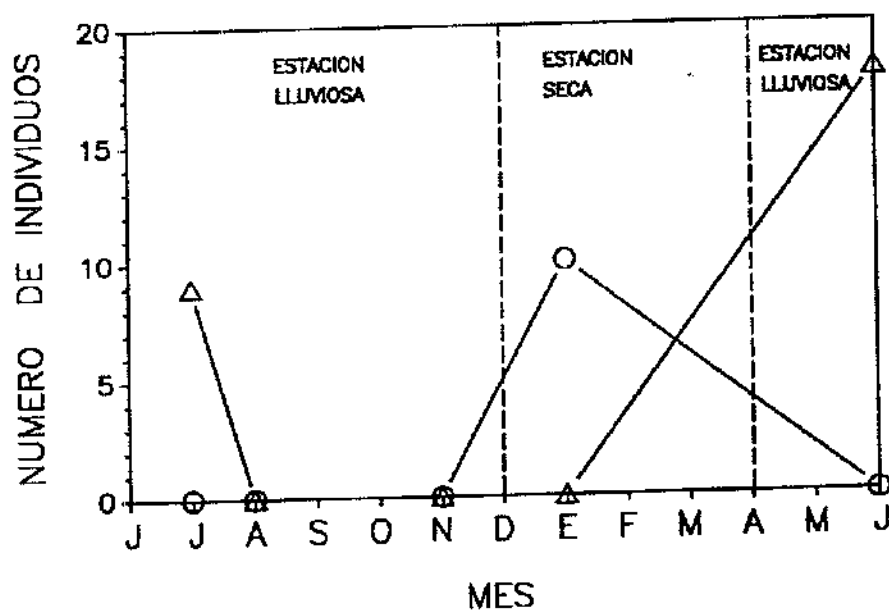


Figura N° 10. Número de individuos de *Centrolenella fleischmanni* (Δ) y *Eleutherodactylus diastema* (○) encontrados en la noche a lo largo del transecto en las márgenes de una quebrada en el bosque, durante los censos realizados en Sherman.

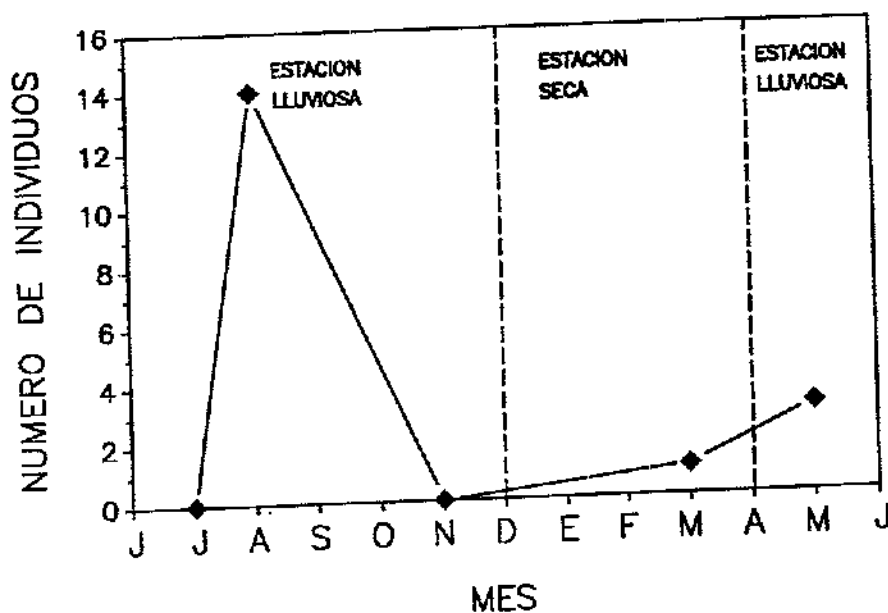


Figura N° 11. Número de individuos de *Leptodactylus labialis* encontrados en el día y la noche a lo largo del transecto en las márgenes de charcas en áreas abiertas, durante los censos realizados en Corte Culebra.

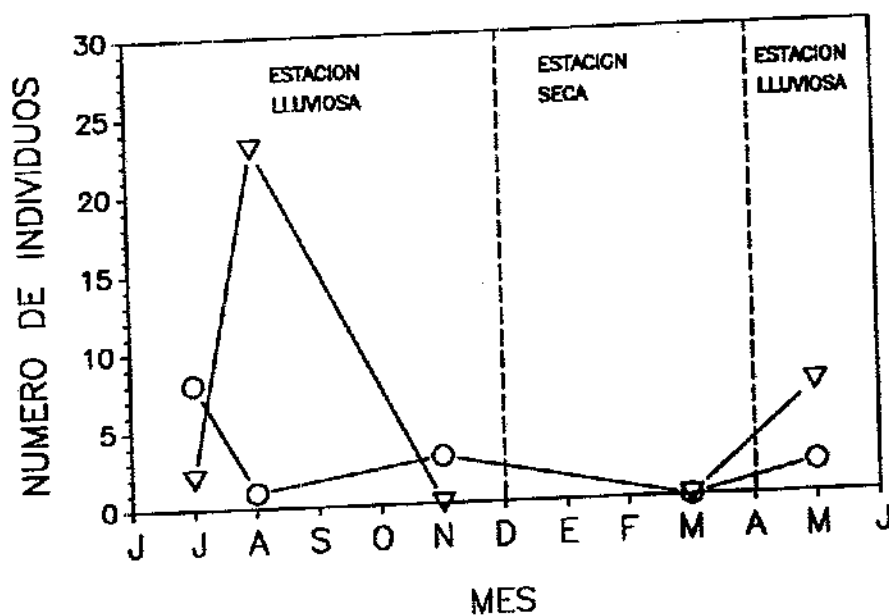


Figura N° 12. Número de individuos de *Hyla microcephala* (○) y *Physalaemus pustulosus* (▽) encontrados en la noche a lo largo del transecto en las márgenes de charcas en áreas abiertas, durante los censos realizados en Corte Culebra.

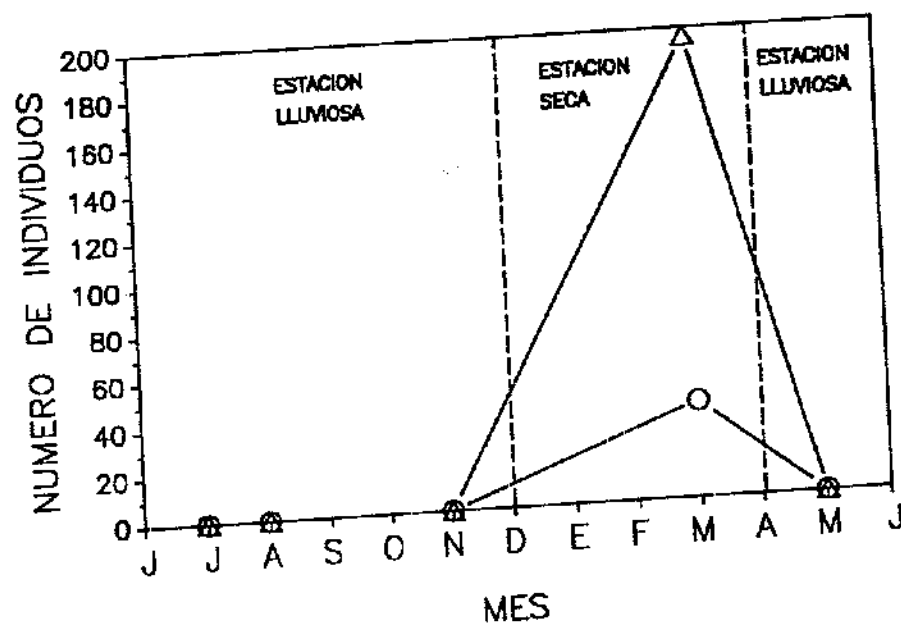


Figura N° 13. Número de individuos de *Colostethus flotator* (○) y *Bufo typhonius* (Δ) encontrados en el día a lo largo del transecto en las márgenes de una quebrada en el bosque, durante los censos realizados en Corte Culebra.

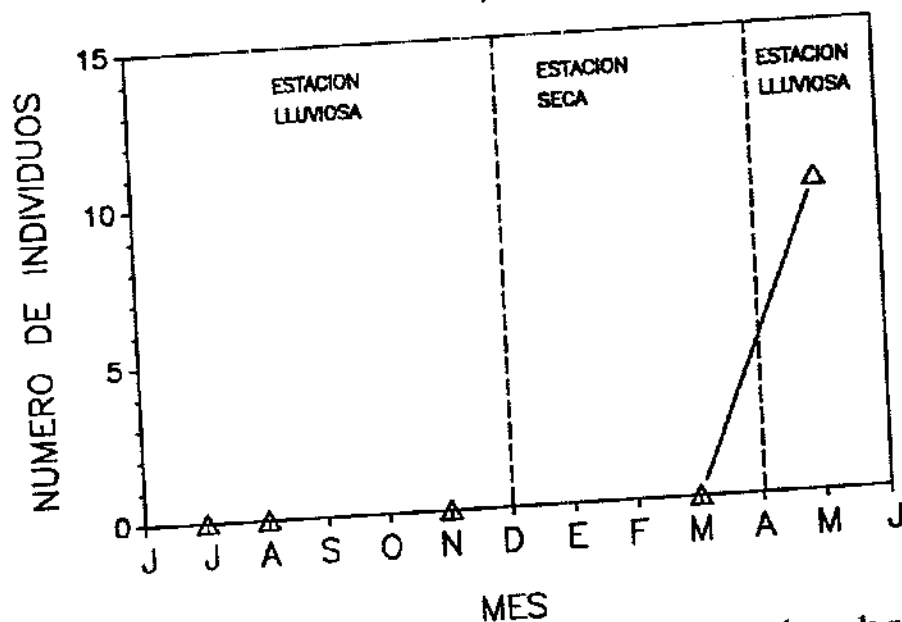


Figura N° 14. Número de individuos de *Centrolenella fleischmanni* encontrados en la noche a lo largo del transecto en las márgenes de una quebrada en el bosque, durante los censos realizados en Corte Culebra.

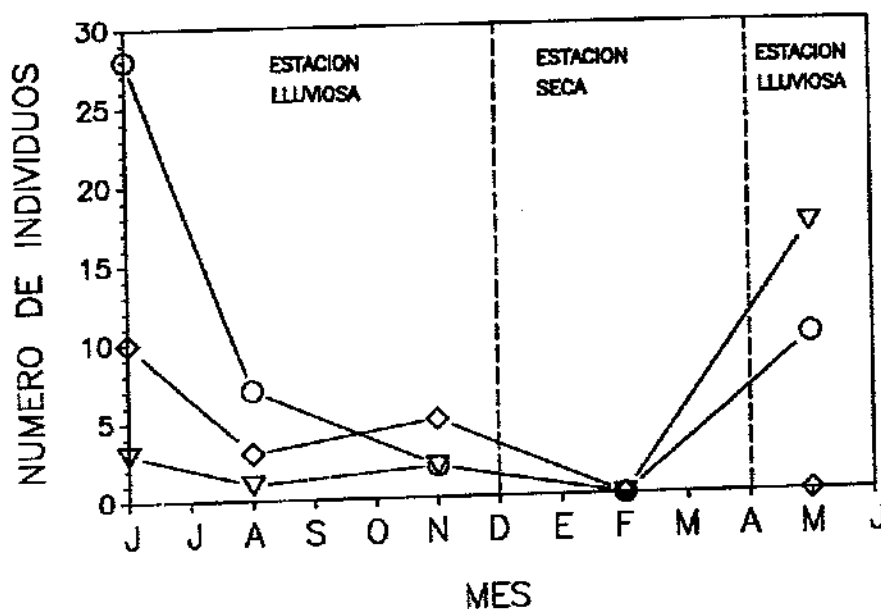


Figura N° 15. Número de individuos de *Hyla ebraccata* (◇), *Hyla microcephala* (○) y *Physalaemus pustulosus* (▽) encontrados en la noche a lo largo del transecto en las márgenes de charcas en áreas abiertas, durante los censos realizados en Cocolf.

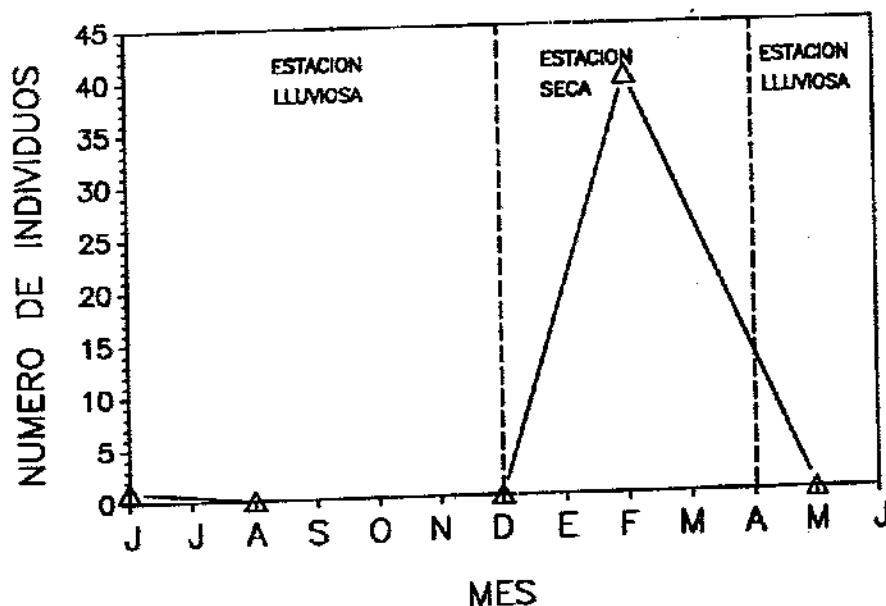


Figura N° 16. Número de individuos de *Bufo typhonius* encontrados en el día a lo largo del transecto en las márgenes de una quebrada en el bosque, durante los censos realizados en Cocolf.

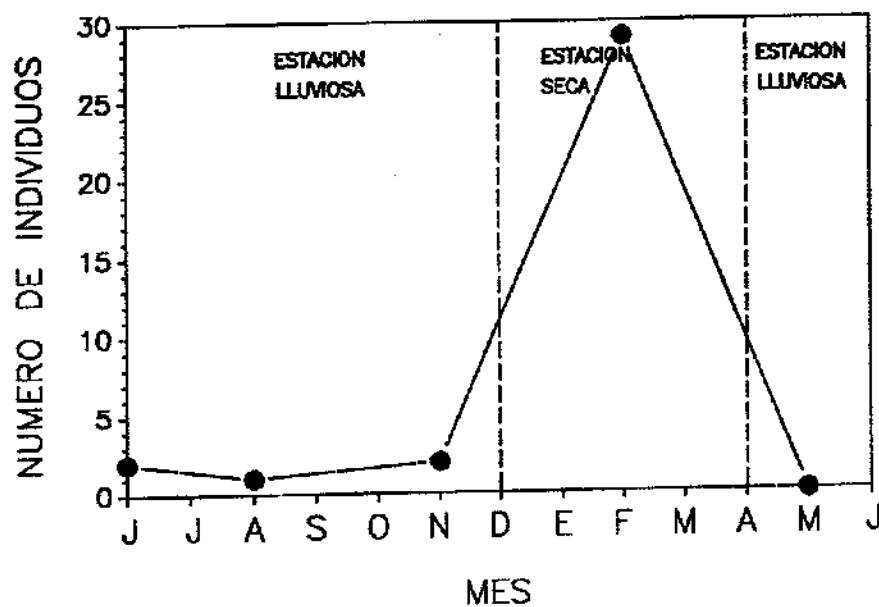


Figura N° 17. Número de individuos de *Eleutherodactylus fitzingeri* encontrados en la noche a lo largo del transecto en las márgenes de una quebrada en el bosque, durante los censos realizados en Cocof.

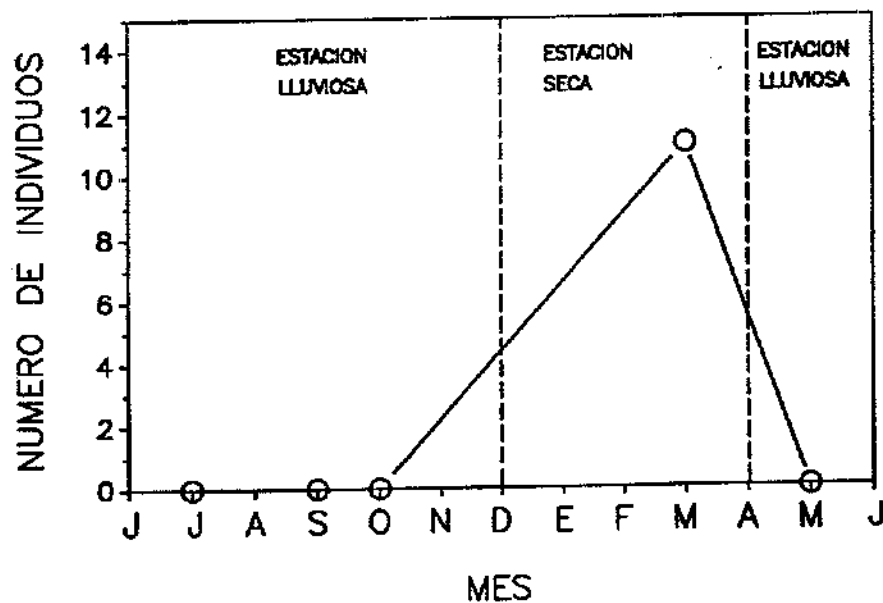


Figura N° 18. Número de individuos de *Colostethus flotator* encontrados en el día a lo largo del transecto en las márgenes de una quebrada en el bosque, durante los censos realizados en Pequení.

Información ecológica sobre los anfibios y reptiles

En los Cuadros N° 5 y N° 6 respectivamente, donde se indica la categoría de hábitat y el sitio específico donde fueron observados.

Especies amenazadas y en peligro de extinción

Los anfibios y reptiles amenazados o en peligro de extinción registrados en el área de estudio se listan en el Cuadro N° 7. En este listado se consideran como amenazadas aquellas especies que son clasificadas como vulnerables por la UICN (1982) y las que aparecen en el apéndice II de CITES (1991). También, se incluyen dentro del listado a la especies endémicas de la República de Panamá, las cuales por tener una distribución geográfica reducida pueden ser consideradas como amenazadas. Sin embargo, la cecilia *Osaecilia ochrocephala* no fue incluida en la lista, por ser una especie dudosamente endémica e insuficientemente conocida debido a su hábito fosor que dificulta la definición de su distribución y abundancia. A continuación, presentamos información sobre aquellas especies que fueron observadas durante este estudio:

Familia Dendrobatidae

Dendrobates auratus: Esta rana se observó en varios lugares de estudio (Cuadro N° 3), siendo la especie más común dentro de los bosques de Cirí (Figura N° 3).

Phylllobates lugubris: Unicamente se encontró en Cirí, extremo Este de su ámbito de distribución, donde se le encontró usualmente a orillas de las quebradas de los bosques.

Familia Alligatoridae

Caiman crocodilus: El caimán es una especie generalmente común en el Area del Canal, que es especialmente visible en horas de la noche. Este fue comúnmente encontrado en quebradas de curso lento y lagunas de Cirí, Corte Culebra y Cocolí. Numerosos individuos de esta especie fueron vistos en el Lago Alajuela en los alrededores del pueblo de Tranquilla. En Pequení no se observó, pero según nos informaron los moradores, a esta especie se le encuentra en las secciones de curso lento del río, principalmente en su desembocadura en el Lago Alajuela. Su ausencia en Sherman, probablemente se debe a que las búsquedas que se hicieron desde orillas del Lago Gatún fueron mínimas.

Cuadro 5. Datos ecológicos de los anfibios encontrados en las áreas de estudio.

TAXON	CATEGORIA DE HABITAT	HABITAT ESPECIFICO	ACTIVIDAD	SITIO DE REPRODUCCION
CLASE AMPHIBIA				
ORDEN GYMNOPTERA				
FAMILIA CAECILIADAE				
<i>Oscacilia ochrocephala</i>	A,B	Tm	?	Te
ORDEN CAUDATA				
FAMILIA PLETHODONTIDAE				
<i>Bolitoglossa biseriata</i>	B	Aa,Mq	N	Te
<i>Oedipina parvipes</i>	B	Ts,Tm?	N?	Te
ORDEN ANURA				
FAMILIA BUFONIDAE				
<i>Atelopus</i> sp. (no descrita)	B	Ts	D	Qu
<i>Bufo coniferus</i>	B	Ts,Mq	N	Qu
<i>Bufo haematiticus</i>	B	Ts,Mq	D,N	Qu
<i>Bufo marinus</i>	A,B	Ts,Ch,Mq	N	Po,Qu,La
<i>Bufo typhoni</i>	B	Ts,Mq	D	Qu
FAMILIA CENTROLINIDAE				
<i>Centrolenella colymbiophyllum</i>	B	Aa,Mq	N	Qu
<i>Centrolenella fleischmanni</i>	B	Aa,Mq	N	Qu
<i>Centrolenella granulosa</i>	B	Aa,Mq	N	Qu
<i>Centrolenella illex</i>	B	Aa,Mq	N	Qu
<i>Centrolenella prosoblepon</i>	B	Aa,Mq	N	Qu
<i>Centrolenella pulverata</i>	B	Aa,Mq	N	Qu
<i>Centrolenella spinosa</i>	B	Aa,Mq	N	Qu

Cuadro 5. Cont.

TAXON	CATEGORIA DE HABITAT	HABITAT ESPECIFICO	ACTIVIDAD	SITIO DE REPRODUCCION
FAMILIA DENDROBATIDAE				
<i>Colostethus floriator</i>	B	Ts	D	Qu*
<i>Colostethus inguinialis</i>	B	Ts, Mq	D	Qu*
<i>Colostethus nubicola</i>	B	Ts	D	Qu*
<i>Colostethus pratti</i>	B	Ts	D	Qu*
<i>Colostethus talamancae</i>	B	Ts	D	Qu*
<i>Dendrobates auratus</i>	B	Ts	D	Ar, Ac*
<i>Minyobates fulguritus</i>	B	Ts	D	Ar*
<i>Phyllobates lugubris</i>	B	Ts, Mq	D	Ac*
FAMILIA HYLIDAE				
<i>Agalychnis callidryas</i>	A, B	Aa, Ab, Ch	N	Po
<i>Hyla crepitans</i>	A	Ab, Ts, Ch	N	Po
<i>Hyla ebraccata</i>	A	Ab, Ch	N	Po
<i>Hyla macrocephala</i>	A	Ab, Ch	N	Po
<i>Hyla palmeri</i>	B	Aa, Mq	N	Qu
<i>Hyla phlebodes</i>	A	Ab, Ch	N	Po
<i>Hyla rosenbergi</i>	A, B	Aa, Ab, Ts, Ch, Mq	N	Po
<i>Hyla rufitela</i>	B	Aa, Mq	N	Qu
<i>Phrynohyas venulosa</i>	A, B	Aa, Ch, Mq	N	Po
<i>Scinax boulengeri</i>	A	Ab, Aa, Ch	N	Po
<i>Scinax rubra</i>	A	Ab, Ch	N	Po
<i>Scinax staufferi</i>	A	Ab, Ch	N	Po
<i>Smilisca phaeota</i>	A, B	Ab, Ch	N	Po
<i>Smilisca sila</i>	B	Ab, Mq	N	Qu
FAMILIA LEPTODACTYLIDAE				
<i>Eleutherodactylus biporcatus</i>	B	Ts, Mq	N?	Te
<i>Eleutherodactylus bransfordii</i>	B	Ts	D?	Te
<i>Eleutherodactylus bufoniformis</i>	B	Ts, Mq	N	Te
<i>Eleutherodactylus cerasinus</i>	B	Ts, Aa	N	Te
<i>Eleutherodactylus crassidigitus</i>	B	Ts	N	Te
<i>Eleutherodactylus cruentus</i>	B	Ts	N	Te

Cuadro 5. Cont.

TAXON	CATEGORIA DE HABITAT	HABITAT ESPECIFICO	ACTIVIDAD	SITIO DE REPRODUCCION
<i>Eleutherodactylus diastema</i>	A,B	Aa	N	Ar
<i>Eleutherodactylus fitzingeri</i>	B	Ts	N	Te
<i>Eleutherodactylus gaigeae</i>	B	Ts,Mq	N	Te
<i>Eleutherodactylus golmeri</i>	B	Ts	N?	Te?
<i>Eleutherodactylus ridens</i>	B	Ts,Ah	N	Te
<i>Eleutherodactylus taeniatus</i>	B	Ts	N	Te?
<i>Eleutherodactylus vocator</i>	B	Ts	N	Po
<i>Leptodactylus insularum</i>	A	Ts,Ch	N	Po
<i>Leptodactylus labialis</i>	A	Ts,Ch	N,D	Po,Qu
<i>Leptodactylus melanonotus</i>	A,B	Ts,Ch,Mq	N,D	Po,Qu
<i>Leptodactylus pentadactylus</i>	A,B	Ts,Ch,Mq	N	Po
<i>Leptodactylus poecilochilus</i>	B	Ts,Ch	N	Po,Qu
<i>Physalaemus pustulosus</i>	A,B	Ts,Ch,Mq	N,D	Po,Qu
FAMILIA MICROHYLIDAE				
<i>Chiasmocleis panamensis</i>	A,B	Ts,Ch	N	Po
FAMILIA RANIDAE				
<i>Rana vaillanti</i>	A	Ts,Ch,Mq	N	Po,Qu
<i>Rana warszewitschii</i>	B	Ts,Mq	D	Qu

Nota:

- Categoría de hábitat: A=área abierta; B=bosque; S=semiacuático.
- Hábitat específico (Puede ser una alternativa o la combinación de varias): Aa=arbóreo, árboles y arbustos; Ah=arbóreo, hierbas y vegetación baja; Ch=charcas y pozas de agua; Mq=márgenes de quebradas y ríos; Sa=semiacuático; Tm=terrestre, minador; Ts=terrestre, suelo y/o hojarasca.
- Actividad: D=diurno; N=nocturno.
- Sitios de reproducción: Ac=acumulaciones de agua en troncos caídos o vegetación muerta en el suelo; Ar=arbórea; La=orillas de lago; Po=charcas y pozas de agua; Qu=quebradas y ríos; Te=terrestre. * =huevos puestos por un adulto a un sitio que contenga agua en el lugar indicado.

Cuadro 6. Datos ecológicos de los reptiles encontrados en las áreas de estudio.

TAXON	CATEGORIA DE HABITAT	HABITAT ESPECIFICO	ACTIVIDAD	SITIO DE REPRODUCCION
CLASE REPTILIA				
ORDEN CROCODYLIA				
FAMILIA ALLIGATORIDAE <i>Caiman crocodilus</i>	S	Sa	N,D	Nm
FAMILIA CROCODYLIDAE <i>Crocodylus acutus</i>	S	Sa	N,D	Nm
ORDEN TESTUDINES				
FAMILIA CHELYDRIDAE <i>Chelydra serpentina</i>	S	Sa	D	Nm
FAMILIA KINOSTERNIDAE <i>Kinosternon leucostomum</i>	S	Sa	N	Nm
FAMILIA EMYDIDAE <i>Trachemys scripta</i> <i>Rhinoclemmys annulata</i>	S B	Sa Ts	D D	Nm Te
ORDEN SQUAMATA				
SUBORDEN SAURIA				
FAMILIA GEKKONIDAE <i>Gonatodes albogularis</i> <i>Hemidactylus frenatus</i> <i>Lepidoblepharis sanctaemartae</i> <i>Lepidoblepharis xanthostigma</i> <i>Thecadactylus rapicauda</i>	A,B A B B B	Aa,Ts,Zh Zh Ts Ts Aa	D N D D N	Ar,Te Ed Te Te Ar

Cuadro 6. Cont.

TAXON	CATEGORIA DE HABITAT *	HABITAT ESPECIFICO	ACTIVIDAD	SITIO DE REPRODUCCION
FAMILIA IGUANIDAE				
<i>Anolis aeneus</i>	A	Ah	D	Te
<i>Anolis frenatus</i>	B	Aa	D	Ar?
<i>Anolis humilis</i>	B	Ts	D	Te
<i>Anolis limifrons</i>	B	Ts,Aa	D	Te
<i>Anolis lionotus</i>	B	Ts,Mq	D	Nm
<i>Anolis pentapleuron</i>	B	Aa	D	Ar
<i>Anolis poecilopus</i>	B	Ts,Mq	D	Nm
<i>Anolis sp. (no descrita)</i>	B	Ts,Aa?	D	Te?
<i>Anolis tropidogaster</i>	A	Ah	D	Te
<i>Anolis virgatus</i>	B	Aa	D	Ar?
<i>Basiliscus basiliscus</i>	A,B	Ts,Aa,Mq	D	Nm
<i>Corytophanes cristatus</i>	B	Aa	D	Te
<i>Ctenosaura similis</i>	A	Ts	D	Te
<i>Iguana iguana</i>	A,B	Aa,Ts	D	Te
FAMILIA SCINCIDAE				
<i>Mabuya unimarginata</i>	A,B	Ts	D	Vi
FAMILIA TEIIDAE				
<i>Ameiva ameiva</i>	A	Ts	D	Te
<i>Ameiva festiva</i>	B	Ts	D	Te
<i>Ameiva leptophrys</i>	B	Ts	D	Te
<i>Echinosaura horrida</i>	B	Ts	N,D	Te
<i>Gymnophthalmus speciosus</i>	A	Ts	D	Te
<i>Leposoma rugiceps</i>	A,B	Ts	N?	Te
<i>Psychoglossus festae</i>	B	Ts	D	Te
SUBORDEN SERPENTES				
FAMILIA BOIDAE				
<i>Boa constrictor</i>	A,B	Ts,Aa	N,D	Vi
<i>Corallus annulatus</i>	B	Aa	N	Vi

Cuadro 6. Cont.

TAXON	CATEGORIA DE HABITAT	HABITAT ESPECIFICO	ACTIVIDAD	SITIO DE REPRODUCCION
FAMILIA COLUBRIDAE				
<i>Chironius carinatus</i>	B	Ts, Aa	D	Te?, Ar?
<i>Chironius grandisquamis</i>	B	Aa, Ts	D	Te?, Ar?
<i>Dendrophidion percarinatum</i>	B	Aa, Ts	D	Te?
<i>Dipsas articulata</i>	B	Ts, Aa	N	Ar?
<i>Dryadophis melanotomus</i>	A, B	Ts	D	Te
<i>Drynarchon corais</i>	B	Ts	D	Te
<i>Enallius flavitorques</i>	A	Tm	N	Te
<i>Enallius sclateri</i>	B	Tm	N?	Te
<i>Imantodes cenchoa</i>	B	Aa, Ah	N	Ar?
<i>Imantodes gemmistratus</i>	A, B	Aa, Ts	N	Ar?
<i>Leptodeira annulata</i>	A, B	Ts, Ch?	N	Te
<i>Leptophis abietilla</i>	B	Aa, Ts	N	Ar
<i>Leptophis depressirostris</i>	A, B	Aa, Ah	D	Te?, Ar?
<i>Liophis epinephelus</i>	B	Ts, Mq	D	Te
<i>Oxybelis aeneus</i>	A, B	Ah, Aa	D	Ar?
<i>Pliocercus euryzonus</i>	B	Ts	N	Te?
<i>Pseustes poecilonotus</i>	A, B	Ts, Aa?	D	Te?
<i>Siphlophis cervinus</i>	B	Aa, Ts	N	Te?, Ar?
<i>Xenodon rabdocephalus</i>	A, B	Ts	D	Te
FAMILIA VIPERIDAE				
<i>Bothrops asper</i>	A, B	Ts	N, D	Vi
FAMILIA ELAPIDAE				
<i>Micruis multifasciatus</i>	B	Ts, Tm	N	Te
<i>Micruis nigrocinctus</i>	A, B	Ts, Tm	N, D	Te
<i>Micruis stewarti</i>	A, B	Ts, Tm	N	Te

Cuadro 6. Cont.

Nota:

- Categoría de hábitat: A=área abierta; B=bosque; S=semiacuático.
- Hábitat específico (Puede ser una alternativa o la combinación de varias): Aa=arbóreo, árboles y arbustos; Ah=arbóreo, hierbas y vegetación baja; Ch=charcas y pozas de agua; Mq=márgenes de quebradas y ríos; Sa=semiacuático; Tm=terrestre, minador; Ts=terrestre, suelo y/o hojarasca; Zh=zonas habitadas (en edificaciones).
- Actividad: D=diurno; N=nocturno.
- Sitos de reproducción: Ar=arborea; Ed=edificios; La=orillas de lago; Nm=nidos cerca de margen acuático; Qu=quebradas y ríos; Te=terrestre; Vi=vivíparos.

Familia Crocodylidae

Crocodylus acutus: A diferencia del caimán, el cocodrilo se observa infrecuentemente en aquellos lugares de estudio que contienen el hábitat apropiado para su existencia. Nosotros solamente observamos un individuo adulto de esta especie en el Lago Alajuela en las cercanías del pueblo de Tranquilla. Sin embargo, los moradores de este lugar nos informaron que se les observa con moderada frecuencia. De acuerdo a los moradores de Círi, esta especie usualmente es observada a lo largo del curso lento del Río Círi en su desembocadura en el Lago Gatún. No pudimos obtener información de los habitantes de Pequení sobre esta especie.

Familia Iguanidae

Iguana iguana: La iguana verde está presente en todos los lugares de estudio (Cuadro N° 4). Todos estos lugares tienen sitios apropiados para supervivencia de esta especie; contando con zonas boscosas donde pueden vivir las iguanas, y con áreas adecuadas para la anidación. Sin embargo, la extensión de la cubierta arbórea, especialmente en las márgenes de los ríos y lagos, puede ser un factor que limita el tamaño de la población de la iguana verde en ciertos lugares. Para la anidación, las iguanas necesitan de áreas con vegetación dispersa o áreas abiertas donde haya una capa de suelo adecuado para excavar su nido. En todos los lugares de estudio existen muchos sitios con estas características, en su mayoría creados por la deforestación hecha por el hombre o naturalmente al bajar el nivel de los ríos y lagos durante la estación seca. Es durante la estación seca, en el período de enero a marzo, cuando las iguanas hembras bajan al suelo a poner sus huevos (Werner & Rey 1987).

Nosotros encontramos iguanas juveniles en Sherman, Cocolí y Corte Culebra, que son zonas restringidas sin o con muy pocos pobladores. Fue en Corte Culebra, el único lugar donde vimos una iguana adulto en el suelo, al final de la época de anidación. Estas observaciones indican que en estos lugares aparentemente existe una población viable que se está reproduciendo. Mientras que, en los lugares poblados de Círi, Pequení y Tranquilla no observamos iguanas. Los moradores de estos lugares nos aseguraron que la iguana verde existe en dichas áreas, siendo observadas con poca frecuencia; también, nos mencionaron que las iguanas son muy apetecidas y que son cazadas indiscriminadamente incluso durante la época de anidación. El no haber observado juveniles en los lugares poblados, tal vez es un indicio adicional de que la población de iguanas en estos lugares es reducida y con pocas oportunidades para la anidación exitosa, a causa de la fuerte presión humana.

Familia Boidae

Boa constrictor y *Corallus annulatus*: Durante el estudio se encontraron únicamente un ejemplar de cada una de estas serpientes, en lugares diferentes (Cuadro N° 4).

Familia Colubridae

Tanilla albiceps: Las serpientes, como se mencionó anteriormente, se les observa

Cuadro 7. Lista de anfibios y reptiles amenazados o en peligro de extinción registrados en el área de estudio.

ESPECIE	ESTADO	REFERENCIAS
CLASE AMPHIBIA		
ORDEN ANURA		
FAMILIA DENDROBATIDAE		
<i>Dendrobates auratus</i>	Amenazada	CITES Apéndice II (1991)
<i>Phylllobates lugubris</i>	Amenazada	CITES Apéndice II (1991)
CLASE REPTILIA		
ORDEN CROCODYLIA		
FAMILIA ALLIGATORIDAE		
<i>Caiman crocodilus</i>	Amenazada	UICN (1982), CITES Apéndice II (1991)
FAMILIA CROCODYLIDAE		
<i>Crocodylus acutus</i>	En peligro de extinción	UICN (1982), CITES Apéndice I (1991)
ORDEN TESTUDINES		
FAMILIA CHELONIIDAE		
<i>Eretmochelys imbricata</i> *	En peligro de extinción	UICN (1982), CITES Apéndice I (1991)
FAMILIA DERMOCHELYIDAE		
<i>Dermochelys coriacea</i> *	En peligro de extinción	UICN (1982), CITES Apéndice I (1991)

Cuadro 7. Cont.

ESPECIE	ESTADO	REFERENCIAS
ORDEN SQUAMATA		
SUBORDEN SAURIA		
FAMILIA IGUANIDAE		
<i>Iguana iguana</i>	Amenazada	CITES Apéndice II (1991)
SUBORDEN SERPENTES		
FAMILIA BOIDAE		
<i>Boa constrictor</i>	Amenazada	CITES Apéndice II (1991)
<i>Corallus annulatus</i>	Amenazada	CITES Apéndice II (1991)
<i>Corallus enydris</i>	Amenazada	CITES Apéndice II (1991)
<i>Epicrates cenchria</i>	Amenazada	CITES Apéndice II (1991)
FAMILIA COLUBRIDAE		
<i>Clelia clelia</i>	Amenazada	CITES Apéndice II (1991)
<i>Rhadinaea sargenti</i>	Especie endémica	
<i>Tantilla albiceps</i>	Especie endémica	
<i>Tretanorhinus mocquardi</i>	Especie endémica	
<i>Trimetopon barbouri</i>	Especie endémica	
FAMILIA ELAPIDAE		
<i>Micrurus stewarti</i>	Especie endémica	

* No encontrada durante este estudio, pero existen registros previos para la Costa Atlántica del Canal. Estos registros se consideran como incidentales, ya que no tenemos conocimiento de sitios de anidación en la zona.

infrecuentemente; por lo tanto, estas especies son difíciles de muestrear. Un ejemplo extremo es esta especie, la cual se conoce únicamente por un espécimen colectado en la Isla Barro Colorado en 1925 (Rand & Myers 1990).

Familia Elapidae

Micrurus stewarti: Se observaron dos individuos de esta especie en Cirí.

CONCLUSIONES

La herpetofauna del Area del Canal ha sido explorada desde finales del siglo pasado, en el transcurso de los años su estudio se ha ido incrementando, siendo actualmente la mejor conocida del país. Nosotros concentramos nuestros estudios en varios sitios con una extensión limitada, los cuales visitamos regularmente dentro de un período de aproximadamente un año, según se había establecido previamente. Considerando estas limitaciones, estimamos que hemos muestreado la mayoría de las especies que comúnmente se encuentran en los lugares de estudio.

Los anuros están relativamente mejor representados en el estudio, ya que fueron detectados por sus vocalizaciones o encontrados en sitios donde tienden a concentrarse. Por el contrario, las serpientes se observaron esporádicamente.

Durante el estudio se encontraron un total de 60 especies de anfibios y 58 especies de reptiles. De todos los lugares estudiados, Cirí es el lugar con la menor diversidad; mientras que Pequeñ y Corte Culebra contienen la mayor diversidad de especies. Esto puede en parte deberse a que en los dos últimos lugares hay una variedad de hábitats; en cambio, Cirí es prácticamente un potrero con áreas boscosas muy reducidas.

La composición de especies y su abundancia varía de acuerdo al lugar de estudio. Las ranas *Centrolenella fleischmanni*, *Eleutherodactylus fitzingeri* e *Hyla microcephala* y la lagartija *Anolis limifrons* son las especies consideradas comunes en todos estos lugares. Las especies dentro de los lugares de estudio se observaron en diferentes tipos de hábitats y sitios específicos dentro de éstos. Algunas especies viven únicamente en las áreas abiertas, pero la mayoría habitan exclusivamente el bosque.

Los recorridos por los transectos muestran la existencia de cambios estacionales en algunas especies de anuros. Las ranas que habitan el suelo del bosque tienden a concentrarse en las áreas húmedas en las márgenes de las quebradas durante la estación seca, pero con el inicio de las lluvias éstas se dispersan por el suelo húmedo del bosque. Algunas especies de anuros se agrupan en las márgenes de charcas o quebradas con fines reproductivos durante la estación lluviosa, estando ausentes durante la estación seca. Esta estacionalidad en el hábito reproductivo de muchos anuros es evidente con el inicio de las lluvias y la formación de coros en los alrededores de sitios apropiados para la reproducción.

Las especies amenazadas o en peligro de extinción, específicamente el caimán (*Caiman crocodilus*), el cocodrilo (*Crocodylus acutus*) y la iguana verde (*Iguana iguana*), exceptuando al primero, se les observa con poca frecuencia en los lugares de estudio. En los lugares donde se observaron caimanes éstos eran numerosos, no así en el caso de los cocodrilos. En aquellos lugares habitados por el hombre, la iguana verde se observa infrecuentemente, ya que es cazada indiscriminadamente incluso durante el período de veda.

RECONOCIMIENTOS

Nuestro agradecimiento a Francisco Sánchez por alojarnos en su casa y servirnos de guía durante nuestro trabajo en Cirí, a Pedro Mosquera por ser conductor de botes y guía en nuestros viajes a San Juan de Pequení, a José Sánchez y José Barría quienes fueron conductores de vehículos y a menudo también nuestros ayudantes, a Nomé y a la gente que facilitó las visitas a Tranquilla, a los lancheros de Cuipo y a las otras personas que nos ayudaron en los viajes a Cirí, al Instituto Smithsonian de Investigaciones Tropicales por permitirnos hospedarnos en Coco Solo, a todo el personal de ANCON involucrado en el apoyo logístico y administrativo del proyecto, a Alejandro Caballero y Raineldo Urriola por su ayuda en la preparación de algunas figuras, a Luis D'Croz y colaboradores por editar el informe final del estudio, y a Gustavo Arosemena, Director científico del Consorcio Universidad de Panamá-Consorcio ANCON, por su atención e interés en resolver prontamente las dificultades que se nos presentaron.

LITERATURA CITADA

- CITES. 1991. Appendices I, II and III to the Convention on International Trade in Endangered Species of Wild Fauna and Flora. Septiembre 30, 1991.
- Dunn, E. R. 1931. "The amphibians of Barro Colorado Island". Occ. Pap. Boston Soc. Nat. Hist. 5:403-421.
- Evans, H. E. 1947. "Notes on Panamanian reptiles and amphibians". Copeia 1947(3):166-170.
- Fouquette, M. J. 1960. "Notes on a collection of anurans from the Canal Zone". Herpetologica 16(1):58.
- IUCN. 1982. The IUCN Amphibia-Reptilia red data book. Part 1. Testudines, Crocodylia, Rhynchocephalia. International Union for Conservation of Nature and Natural Resources (IUCN). Gland, Suiza.
- Myers, C. W. & A. S. Rand. 1969. "Checklist of amphibians and reptiles of Barro Colorado Island, Panama, with comments on faunal change and sampling". Smithsonian Contrib. Zool. 10:1-11.

Netting, M. G. 1936. "Notes on a collection of reptiles from Barro Colorado Island, Panama Canal Zone". *Ann. Carnegie Mus.* 25:113-120.

Rand, A. S. & C. W. Myers. 1990. "The herpetofauna of Barro Colorado Island, Panama: an ecological summary", pp. 386-409. En: A. H. Gentry (ed.), *Four Neotropical rainforests*. Yale Press, New Haven.

Savage, J. M. 1973. "Herpetological collections made by Dr. John F. Bransford, assistant surgeon, U.S.N. During the Nicaragua and Panama Canal Surveys (1872-1885)". *J. Herpetol.* 7(1):35-38.

Schmidt, K. P. 1933. "Amphibians and reptiles collected by the Smithsonian Biological Survey on the Panama Canal Zone". *Smithsonian Misc. Coll.* 89(1):1-20.

Smith, H. M. & C. Grant. 1958. "New and noteworthy snakes from Panama". *Herpetologica* 14:207-215.

Swanson, P. L. 1945. "Herpetological notes from Panama". *Copeia* 1945(4):210-216.

Werner, D. I. & D. I. Rey. 1987. *El manejo de la iguana verde. Tomo I: Biología*. Fundación Pro Iguana Verde - Instituto de Investigaciones Tropicales Smithsonian. Panamá.

NOTA ADICIONAL

Ha habido cambios taxonómicos recientes en las familias Centrolenidae, Colubridae, Iguanidae y Teiidae; también, la especie nueva de *Atelopus* ha sido descrita. Aunque no hicimos las modificaciones correspondientes al texto original, creemos que debemos señalar estos cambios.

Ruiz-Carranza y Lynch (1991, *Lozania* 57:1-30) sugieren cambios genéricos dentro de la familia Centrolenidae. A continuación, primero se presentan los nombres usados en el texto, seguidos por el nombre apropiado actual en paréntesis: *Centrolenella colymbiphyllum* (*Hyalinobatrachium colymbiphyllum*), *Centrolenella fleischmanni* (*Hyalinobatrachium fleischmanni*), *Centrolenella granulosa* (*Cochranella granulosa*), *Centrolenella ilex* (*Centrolene ilex*), *Centrolenella prosoblepon* (*Centrolene prosoblepon*), *Centrolenella pulverata* (*Hyalinobatrachium pulveratum*), *Centrolenella spinosa* (*Cochranella spinosa*).

McCranie y Villa (1993, *Amphibia-Reptilia* 14:261-267) proponen el nombre genérico nuevo *Enuliophis*, para la serpiente *Enulius sclateri*.

Frost y Etheridge (1989, *Univ. Kansas Mus. Nat. Hist. Misc. Publ.* 81:1-65) proponen la división de la familia Iguanidae en varias familias. Según este rearrreglo las especies del género *Anolis* pertenecen a la familia Polychridae, los géneros *Basiliscus* y *Corytophanes* a la familia Corytophanidae, y los géneros *Ctenosaura* e *Iguana* a la Iguanidae.

Estes *et al.* (1988, En: Estes & Pregill (eds.), *Phylogenetic relationships of the lizard families*, pp. 119-281) apoyan la separación de los gymnophthálmidos ("microtéidos") de los otros téidos ("macrotéidos") al nivel de familia, la cual fue anteriormente sugerida por Presch (1983, *Zool. J. Linn. Soc. London* 77:189-197). Siguiendo esta separación, las especies de los géneros *Echinosaura*, *Gymnophthalmus*, *Leposoma* y *Ptychoglóssus* se incluyen dentro de la familia Gymnophthalmidae y las del género *Ameiva* en la familia Teiidae.

Ibáñez *et al.* (1995, *Carib. J. Sci.* 31:57-64) describen a *Atelopus limosus*, especie nueva, a partir de los especímenes colectados en Pequení.