

LAS POBLACIONES DE ANIMALES VERTEBRADOS

Roberto Ibáñez D.
George Angehr
Joseph Wright

El objetivo principal del monitoreo de vertebrados ha sido obtener información sobre la composición, abundancia y tendencias en las poblaciones de algunos de estos animales que sirvan de indicadores del estado de su conservación, principalmente dentro de las áreas protegidas de la Cuenca del Canal.

1. Metodología

Se monitorearon algunos grupos de animales vertebrados dentro de la Cuenca, para lo cual se utilizaron dos procedimientos: (1) un método llamado "inventarios" para áreas de difícil acceso y (2) otro denominado "monitoreo" para áreas de fácil acceso, que pueden ser visitadas frecuente y regu-

larmente. En los inventarios se consideraron las especies de anfibios, reptiles, aves y mamíferos; mientras que el monitoreo se concentró en los anfibios de hojarasca, aves del sotobosque y mamíferos y aves de caza.

Los sitios de estudio se establecieron, en su mayoría, dentro de las áreas protegidas de la Cuenca, específicamente el Monumento Natural Barro Colorado y los Parques Nacionales Altos de Campana, Chagres y Soberanía. Los inventarios se realizaron en cinco sitios, en cada uno de los cuales se trabajó durante 10 días. Las áreas remotas estudiadas fueron: Cerro Los Monos, en la cabecera del río Trinidad, dentro del Parque Nacional Altos de Campana; los cerros Bruja y Brewster, en la parte



Mosquero Real, hembra
(*Onychorhynchus coronatus*). Ave que se encuentra dentro de los bordes del bosque o bosque secundario, pero no es común.



Pichón de águila
Harpia en su nido,
Parque Nacional
Chagres.

alta del Parque Nacional Chagres; y quebrada Las Pavas y la unión de los ríos San Miguel y Pequení, en las tierras bajas de este último parque. El monitoreo se hizo en un total de dieciocho sitios, de acuerdo con el grupo de vertebrados en estudio.

2. Diversidad de vertebrados y alteración humana

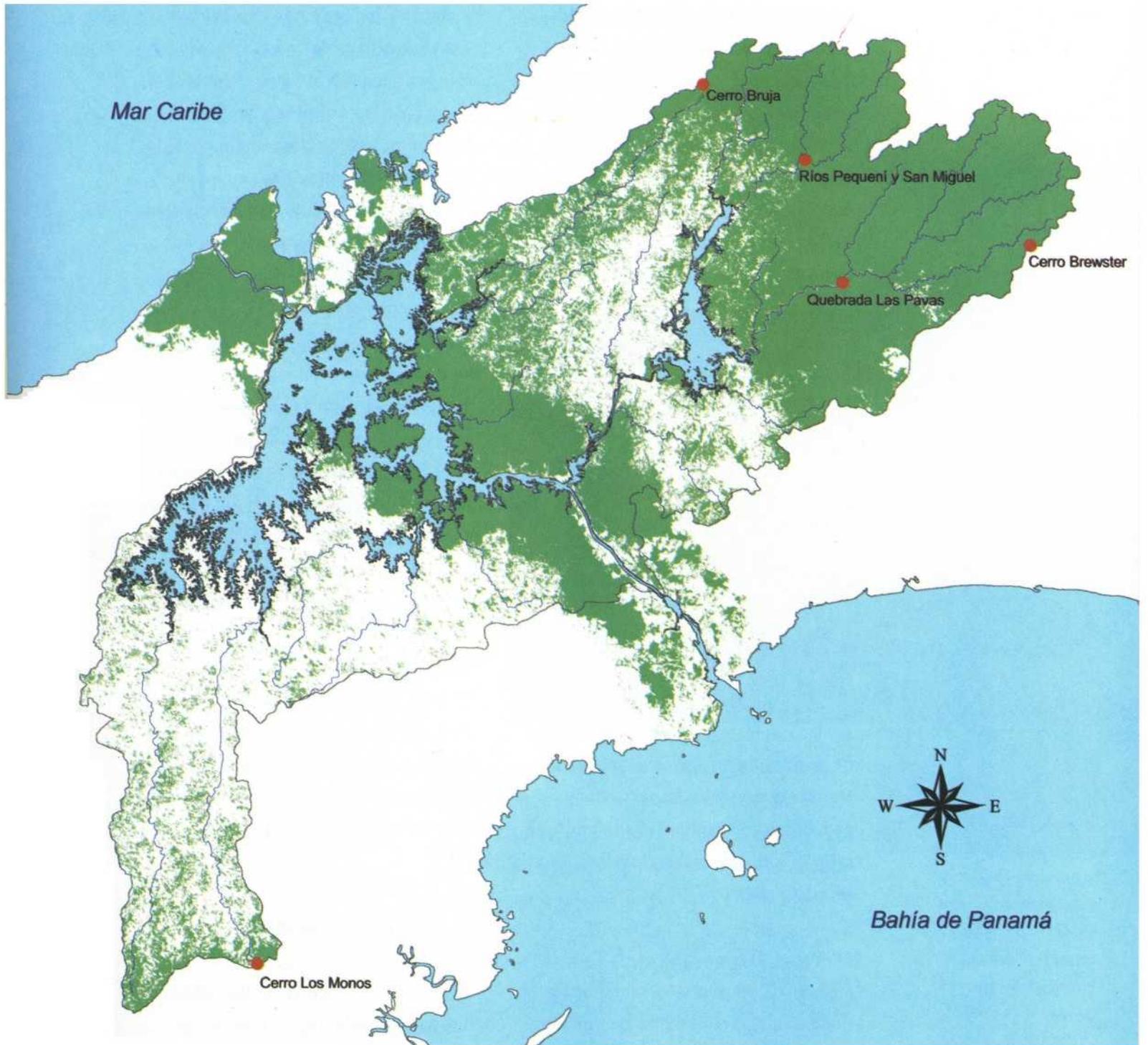
Los sitios visitados durante los inventarios se caracterizaron por una diversidad de vertebrados comparativamente alta, en relación a otras áreas de la Cuenca. Adicionalmente, se observaron especies consideradas como amenazadas o en peligro de extinción, especies raras, e incluso, especies no descritas. Cerca de la unión de los ríos San Miguel y Pequení se encontró un nido activo de Águila Harpía (*Harpia harpyja*), especie en peligro de extinción; actualmente, estas águilas se observan sólo ocasionalmente en la región central u otras áreas del país. En cerro Bruja, se encontró un ejemplar de una especie de lagartija multicolor, la cual se trata de una especie nueva, no descrita.

Existen grandes diferencias en el grado de alteración humana

Sitios de inventarios de vertebrados

● Sitios de inventarios de vertebrados

■ Áreas con bosques



(deforestación, cacería y minería) y las poblaciones de vertebrados en los sitios visitados. En la cabecera del río Trinidad, en cerro Los Monos, y en la unión de los ríos Pequení y San Miguel existe un alto grado de alteración, requiriéndose mejoras en las condiciones para favorecer la conservación de los vertebrados. Contrariamente, cerro Bruja, cerro Brewster y la unión



Ñeque (*Dasyprocta punctata*). El impacto de la cacería afecta directamente a mamíferos como el ñeque e indirectamente a los árboles del bosque, que dependen de los animales para dispersar sus semillas.

de quebrada Las Pavas y río Chagres son áreas donde el impacto humano es mínimo o inexistente, sirviendo de refugio y fuente poblacional de los animales de caza.

El Parque Nacional Altos de Campana, a pesar de su pequeño tamaño, contiene una diversidad alta de vertebrados, la cual incluye especies que se

consideran raras según su abundancia y distribución, además de especies endémicas (que solamente se encuentran en Panamá). Adicionalmente, en el caso de los anfibios y reptiles, este parque incluye un porcentaje considerable del total de especies que se encuentran en el país. Por consiguiente, este parque constituye un área importante para la protección de la fauna panameña.

La evidencia acumulada hasta el momento permite señalar que ciertas especies de vertebrados parecen tener una distribución asociada a la Sierra Llorona, desde el filo de Santa Rita hasta cerro Bruja. Una rana endémica descrita recientemente, *Atelopus limosus*, tiene un ámbito de distribución restringido a la Sierra Llorona, pudiéndose encontrar desde las tierras bajas hasta los puntos más elevados de la misma; esto resalta la importancia del Parque Nacional Chagres en la preservación de la diversidad biológica del país.

3. Aves del sotobosque

Un total de 165 especies de aves fueron identificadas en siete sitios dentro de fragmentos boscosos con

distinto tamaño, utilizando conteos por puntos y redes de niebla. La mayoría (84 a 99%) de las aves observadas en los fragmentos grandes son especies que viven exclusivamente en los bosques, entre las cuales sobresale el saltarín cabecirrojo (*Pipra mentalis*) como una de las especies que se observa con más frecuencia. La diferencia más clara entre fragmentos pequeños y grandes de bosque, es que los primeros tienen una mayor proporción de especies migratorias y de especies que no son del bosque. Por lo tanto, los fragmentos pequeños de bosques que son numerosos y que están dispersos por toda la Cuenca, pueden ser importantes para la conservación de las especies de aves migratorias. Al mismo tiempo la Península Gigante, del Monumento Natural Barro Colorado, un fragmento de bosque considerado mediano, fue muy similar a los fragmentos grandes de bosque en su composición de especies de aves.

4. Mamíferos y aves de caza

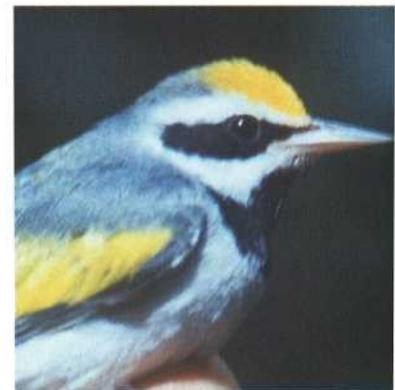
El monitoreo de los mamíferos y aves de caza se realizó a lo largo de ocho transectos de 5 kilómetros de largo cada uno, los cuales fueron ubicados

dentro de un gradiente de cacería.

Los resultados muestran que existe un bajo número de mamíferos de caza en las áreas menos protegidas, especialmente en las cercanas a los poblados. También, que la cacería es un hecho frecuente en los parques nacionales. Al comparar los sitios, se encontró que la abundancia de mamíferos y la intensidad de cacería estuvieron negativamente relacionadas para 9 de 11 especies de mamíferos, siendo 5 de estas relaciones significativas. En una relación negativa significativa, la abundancia de mamíferos está inversamente relacionada con la intensidad de cacería en los sitios. El mono aullador (*Alouatta palliata*), el mono cariblancos (*Cebus capucinus*), el corzo (*Mazama americana*), el ñeque (*Dasyprocta punctata*) y la rata espinosa (*Proechimys semispinosus*) mostraron esta relación. El impacto de la cacería no sólo se observa directamente en los mamíferos; también puede tener un efecto indirecto sobre las especies de árboles que componen el bosque, debido al papel de los mamíferos en la dispersión de las semillas.

En contraste con los mamíferos de caza, no se encontró una relación

Reinita Alidorada, macho (*Vermivora chrysoptera*). Ave migratoria proveniente del norte de América; se le encuentra de paso en los bosques de todo el país.



Saltarín Cabecirrojo, macho (*Pipra mentalis*). Una de las especies más comunes de los bosques de las tierras bajas de la Cuenca.

entre la abundancia de aves de caza y la amenaza de la cacería. No obstante, la caza ha determinado claramente el patrón actual de distribución de las especies más grandes. Para las más pequeñas, es probable que la cacería no esté teniendo un gran impacto sobre sus poblaciones. Sin embargo, se debe considerar que los movimientos locales de algunas de estas especies u otros factores asociados al hábitat, podrían impedir la detección de una relación entre la abundancia de aves y la cacería.

5. Los anfibios

Al inicio de la presente década se hizo notable la desaparición y declinación de anfibios en diversas partes del mundo, lo cual es preocupante, pues estas observaciones podrían ser

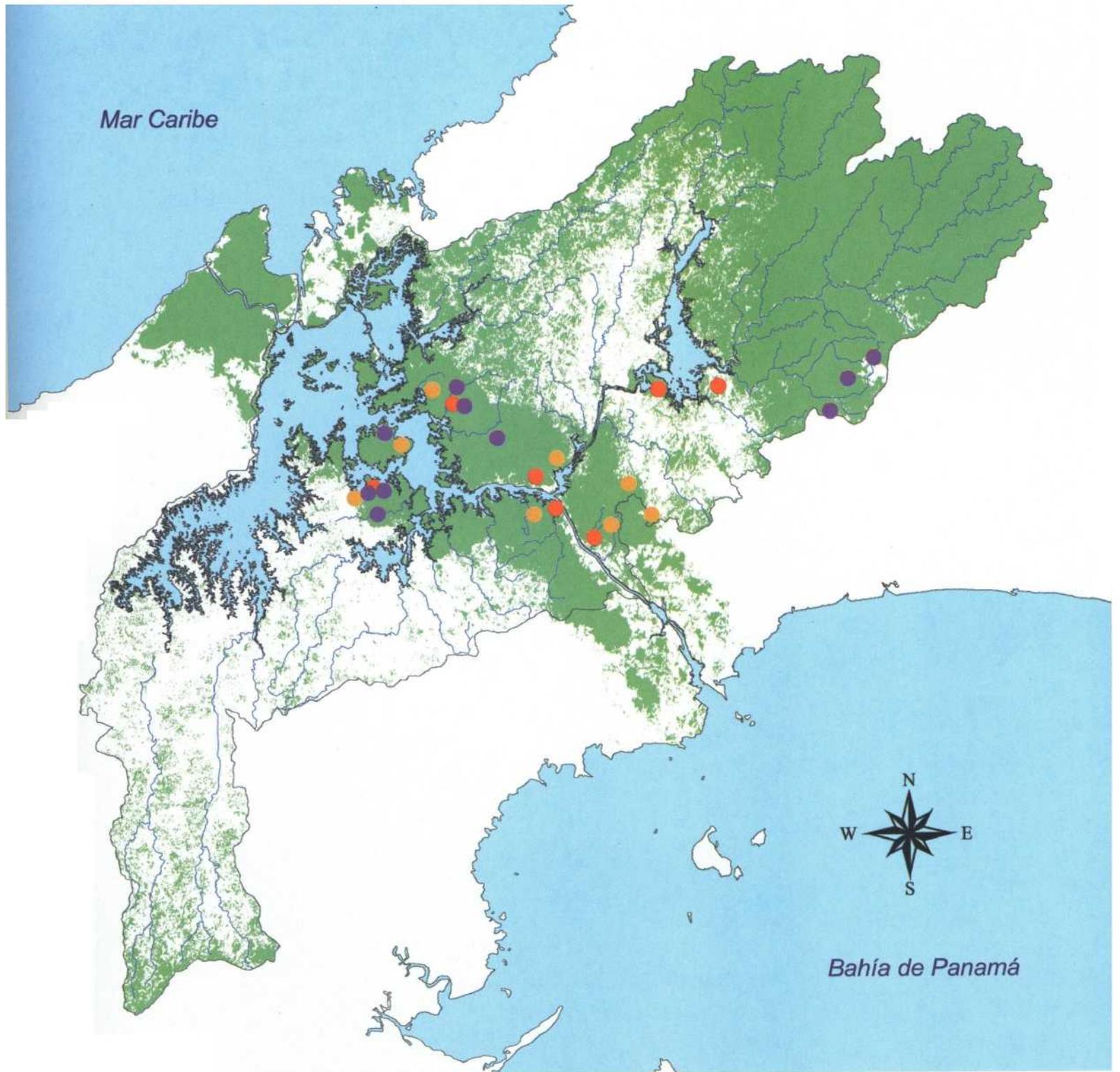
Rana verde
Atelopus limosus.
Congénere de la rana dorada. Se encuentra únicamente en Panamá en los bosques de las tierras bajas y altas de la Sierra Llorona (filo de Santa Rosa a Cerro Bruja).



Sitios de monitoreo de vertebrados

Sitios de monitoreo

- Aves del sotobosque
- Mamíferos y aves de caza
- Anfibios de la hojarasca
- Areas con bosques





Serpiente coral falsa, (*Oxyrhopus petolarius*), especie no venenosa que habita en la Cuenca.

indicadores del deterioro del medio ambiente, a nivel global y local. Por

esta razón, se decidió continuar y

expandir el esfuerzo de monitoreo de esos en aquellos sitios estudiados

los anfibios en la Cuenca realizado previamente a este proyecto.

Los anfibios de la hojarasca fueron monitoreados a lo largo de diez transectos de 200 metros de longitud, ubicados en las tierras bajas y a elevaciones moderadas. Allí se encontraron un total de 24 especies de anuros (ranas y sapos). La ranita *Colostethus flotator* fue la única especie que se encontró en todos los sitios de estudio, siendo la especie más abundante en la mayoría de estos. El sapo *Bufo typhonius* y la rana *Eleutherodactylus fitzingeri* se encontraron en 8 de los 10 sitios, siendo *B. typhonius* relativamente más abundante que *E. fitzingeri*. Los sitios a elevaciones moderadas se distinguen por poseer una mayor diversidad de especies del género *Colostethus*.

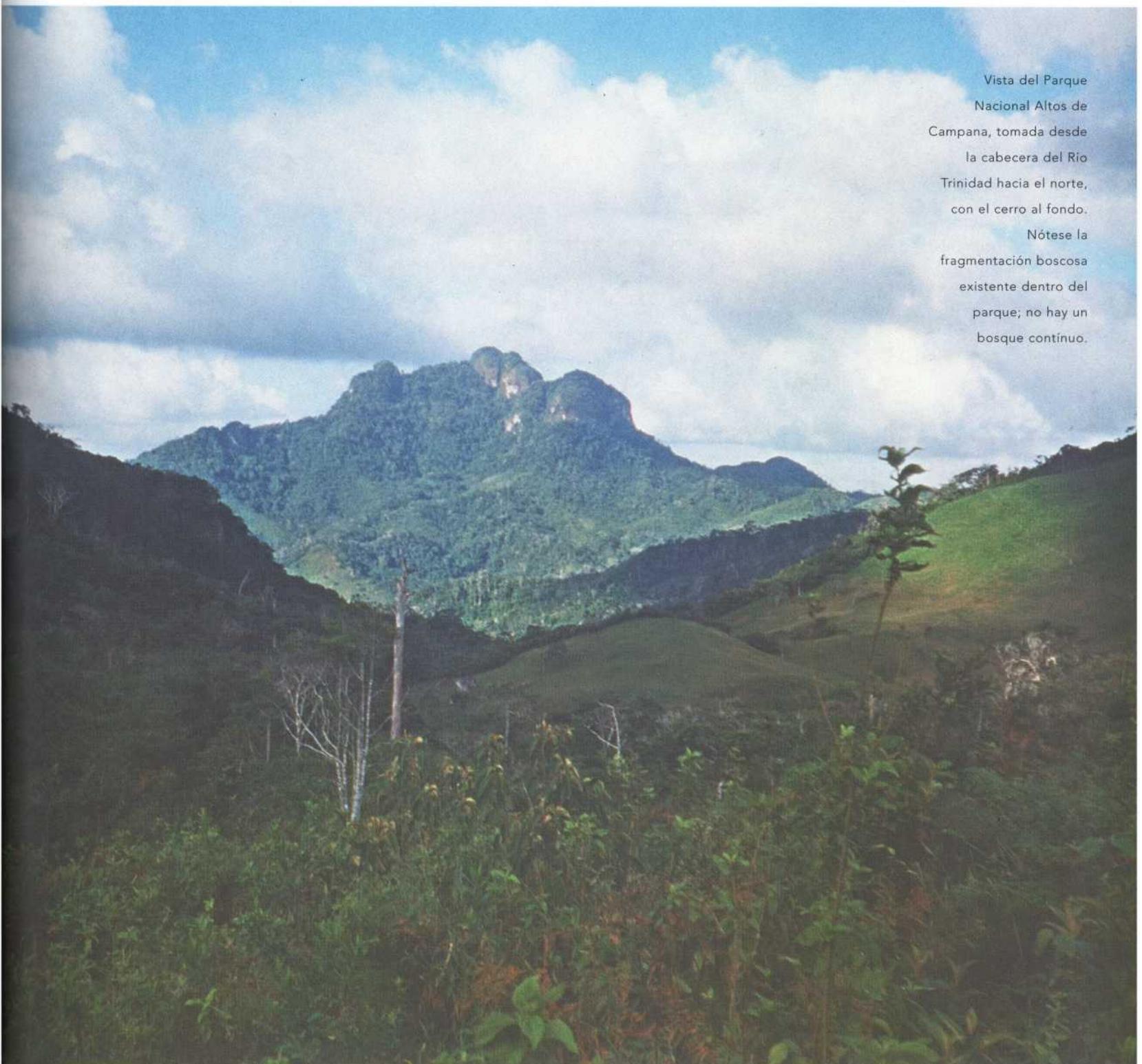
La abundancia de anfibios en todos los sitios de estudio del proyecto

muestra valores normales. Aún más,

los sitios estudiados previamente, su abundancia está dentro del rango de variación observada en el pasado. Los datos sobre la abundancia de estas especies sugieren que sus poblaciones se encuentran en un estado normal y aparentemente "saludable", lo cual se considera como indicador de que la calidad del medio es buena. Hacemos la observación de que los anfibios de la Cuenca del Canal no parecen estar afectados por el hongo patógeno que ha diezclado sus poblaciones en el oeste de Panamá, como en la Reserva Forestal Fortuna, en Chiriquí. La desaparición de los anfibios puede incidir en las comunidades naturales de organismos, al afectarse su red alimentaria. No obstante, se requiere continuar con el monitoreo a largo plazo para determinar tendencias en su abundancia y detectar la presencia del patógeno.

Rana arborícola (*Eleutherodactylus museosus*), recientemente descrita y que solamente era conocida en el oeste de Panamá. Fue encontrada dentro de la Cuenca, en los cerros Bruja y Brewster.





Vista del Parque
Nacional Altos de
Campana, tomada desde
la cabecera del Río
Trinidad hacia el norte,
con el cerro al fondo.
Nótese la
fragmentación boscosa
existente dentro del
parque; no hay un
bosque continuo.

HIDROLOGIA Y SUELOS

Robert Stallard
Tomás García
Martín Mitre

Este programa tiene como objetivo general examinar los factores que afectan la disponibilidad y calidad de las aguas de la Cuenca del Canal de Panamá. El programa estudia cinco procesos: (1) cambios del régimen hidrológico como resultado de la deforestación; (2) erosión de los suelos y transporte de sedimentos; (3) niveles de nutrientes en las subcuencas y su movilización hacia los lagos; (4) niveles y fuentes de contaminación para identificar problemas críticos de calidad del agua; y (5) la hidrología y transporte de nutrientes en las aguas de bosques naturales.

En este informe utilizamos frecuentemente los términos cuenca, subcuenca y microcuenca, los cuales definimos a

continuación. Una cuenca es el área de captación de las aguas que fluyen a un río o lago, quedando determinada por los puntos topográficamente más altos. Una cuenca puede subdividirse en subcuencas, y estas, a su vez, en microcuencas.

1. Metodología

Aunque el equipo de investigación de Hidrología y Suelos se conformó a mediados de 1996, el monitoreo mensual se puso en marcha a partir de septiembre de 1997. Ello requirió establecer la logística y los puntos de muestreo, rehabilitar la cuenca experimental del río Agua Salud y acondicionar el laboratorio de análisis de aguas y suelos.



Río Palenque,
afluente menor del
Chagres.

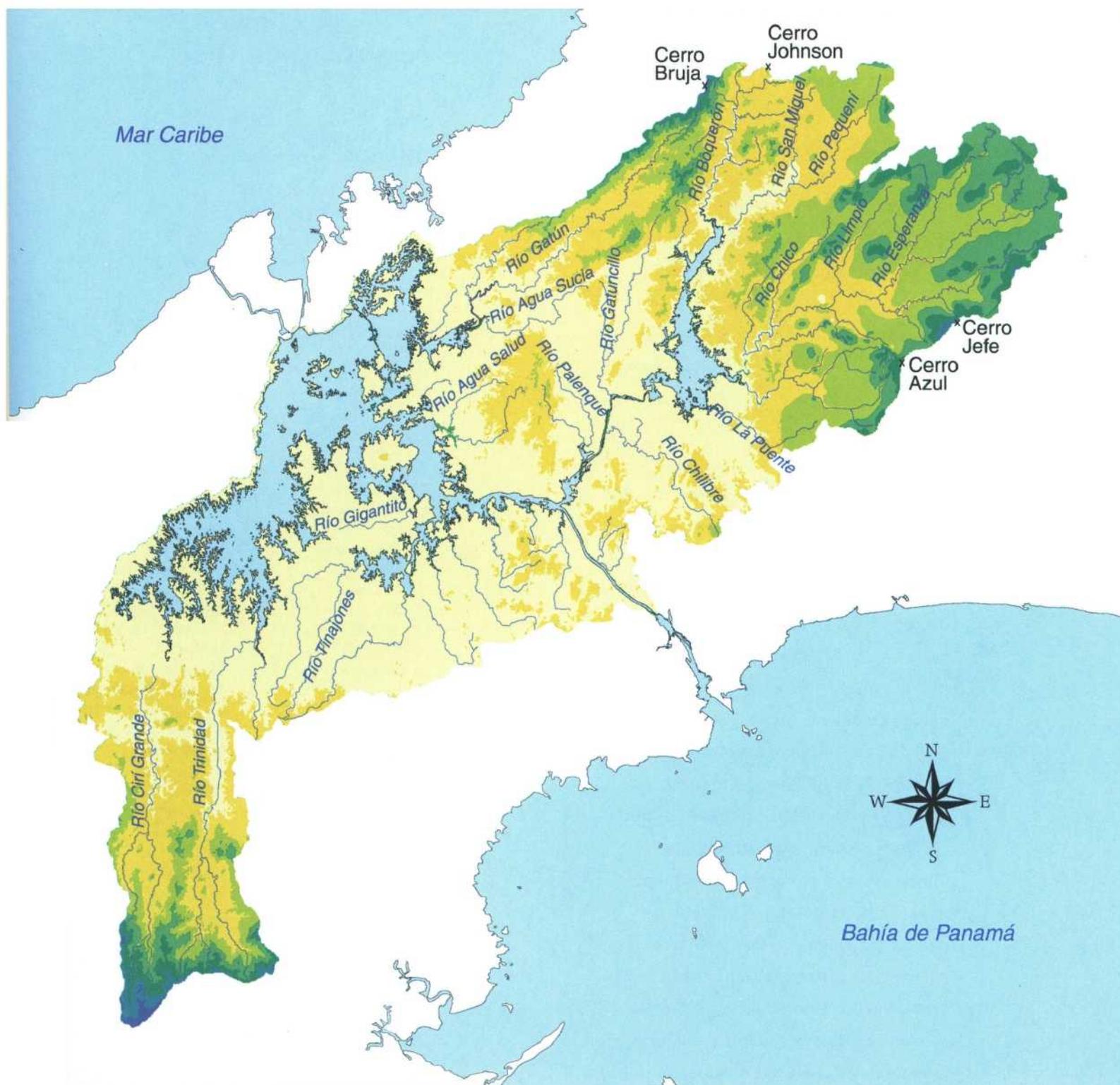
El programa de monitoreo de campo estableció 15 sitios para hacer un muestreo mensual de las aguas de diferentes ríos. En 9 de estos sitios las aguas fluyen hacia el lago Gatún y en 3 de ellos hacia el lago Alhajuela. Estos sitios de monitoreo, usualmente seleccionados cerca de las desembocaduras de los ríos, permiten medir los totales de aguas, de sedimentos y contaminantes que sus cuencas aportan a estos lagos. En cuanto a los otros tres puntos, uno se ubicó en el vertedero de Gatún, donde las aguas de este lago vierten al Atlántico; otro en el curso medio del Chagres, cercano al poblado de Santa Rosa, aguas abajo de la presa Madden y de las desembocaduras de varios de los ríos más contaminados, entre ellos el Limón y el Gatuncillo. El último punto se localizó en Paraiso, lugar de salida de las aguas de la Cuenca del Canal hacia el Pacífico.

Estos 15 sitios estudiados representan subcuencas clasificadas bajo diferentes tipos de usos del suelo: (1) áreas deforestadas bajo el uso de actividades agrícolas y ganaderas, tales como los ríos Ciri Grande y Trinidad; (2) áreas protegidas cubiertas con bosques en más de un 80% de su extensión, tales como las cabeceras de

Relieve e hidrografía

Elevación (metros)

	10 - 150
	151 - 300
	301 - 450
	451 - 600
	601 - 750
	751 - 900
	900 - 1150



los ríos Boquerón, Pequení y Chagres; y (3) zonas urbanas con alta concentración de población y desarrollo agroindustrial, como en los ríos Chilibre y Chilibrillo. Además, se estableció como objetivo de estudio el río Agua Salud, que desemboca en el lago Gatún, cuya condición experimental se debe a que cuenta con dos microcuencas aledañas similares en sus características físicas, pero muy distintas en el uso de la tierra, lo que permite medir el impacto de actividades humanas.

Los sitios de muestreo se ampliaron de 15 a 52 en la estación seca (de enero a abril) de 1998, para identificar con mayor facilidad el grado de contaminación de las aguas causada por el hombre. En la estación seca, al bajar los caudales de los ríos, los contaminantes se diluyen menos, sean de origen doméstico o industrial, facilitando la tarea de determinar su impacto y grado de concentración. Este período también permite apreciar mejor el efecto de las condiciones físicas naturales, como la geología, sobre la calidad de las aguas, ya que el mayor volumen de los caudales proviene no de las lluvias, sino de las aguas almacenadas en suelos y mantos acuíferos. El estudio de suelos se concentró en la

Sitios de muestreo: estación seca 1998

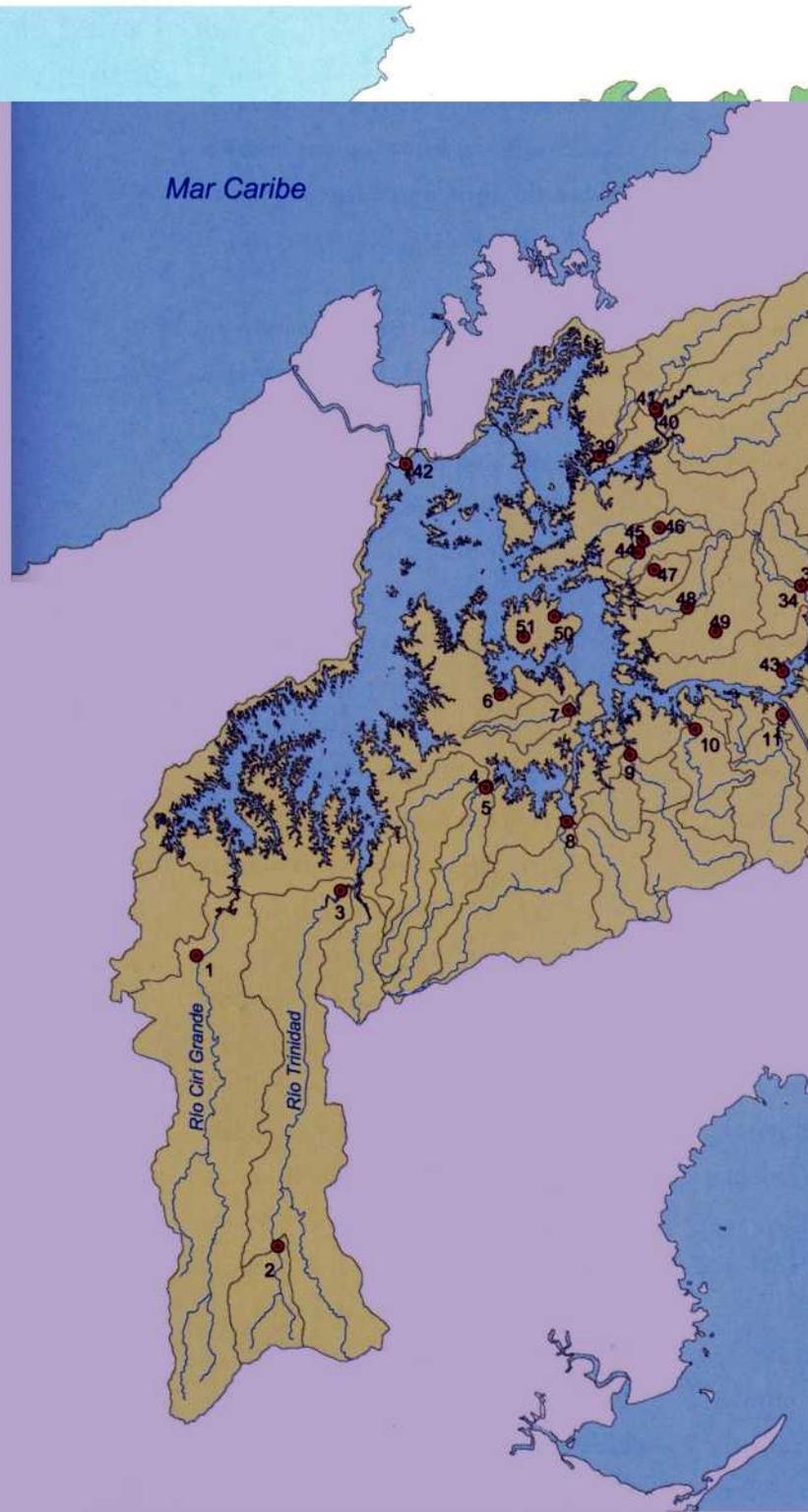
-  Sitios de muestreo
-  Sistema hidrológico del lago Alhajuela
-  Sistema hidrológico del lago Gatún

Sitios de muestreo

- | | |
|------------------------|------------------------------------|
| 1. Ciri Grande * | 27. Chagres * |
| 2. Cacao | 28. Pequení * |
| 3. Trinidad * | 29. Boquerón * |
| 4. Los Hules | 30. Salamanca |
| 5. Tinajones | 31. Gatuncillo 1 |
| 6. Qda. Las Pavas | 32. Gatuncillo 2 |
| 7. Gigantito | 33. Limón |
| 8. Caño Quebrado | 34. Qda. Aguas Claras |
| 9. Paja | 35. Palenque |
| 10. Baila Monos | 36. Chagres (Sta. Rosa) * |
| 11. Mandinga | 37. Moja Pollo |
| 12. Obispo | 38. Chagres (puente) |
| 13. Qda. Ancha | 39. Palenque
(Nva. Providencia) |
| 14. Chilibre 1 | 40. Gatún |
| 15. Chilibre 2 * | 41. Aguas Claras |
| 16. Chilibre 3 | 42. Gatún (Esclusas) |
| 17. Cabuya | 43. Chagres (Gamboa) |
| 18. Chilibrillo 1 | 44. Agua Salud 1 * |
| 19. Chilibrillo 2 * | 45. Agua Salud 2 * |
| 20. Chilibrillo 3 | 46. Agua Salud 3 * |
| 21. Qda. Las Conchas 1 | 47. Pelón |
| 22. Qda. Las Conchas 2 | 48. Frijolita |
| 23. Qda. Ñajú | 49. Frijoles |
| 24. Qda. Guarumalito | 50. Qda. Lutz |
| 25. La Puente | 51. Qda. Conrad |
| 26. Las Cascadas | 52. Canal (Paraíso) |

Nota:

En todas las estaciones se están haciendo análisis de calidad de agua (nutrientes) y sedimentación. Las estaciones marcadas con un asterisco (*) son estaciones permanentes del proyecto.



cuenca experimental de Agua Salud a fin de obtener información para comprender mejor los procesos de escurrimiento, erosión y producción de sedimentos. Para caracterizar física y químicamente los suelos, se tomaron muestras de 14 sitios por capas de suelo. Asimismo, para establecer el papel de los sedimentos como medio de transporte de contaminantes inorgánicos, como fósforo y nitrógeno, se analizaron los sedimentos en las desembocaduras de los 6 ríos más productores de agua: Chagres, Pequení, Boquerón, Cirí Grande, Trinidad y Gatún.

Además de generar su propia información, el proyecto analizó los valiosos datos históricos recopilados por la Comisión del Canal de Panamá sobre precipitación, caudales, producción de sedimentos y calidad del agua. Ambas fuentes de información permitieron conformar tres tipos de registros: (1) caudales y precipitación, (2) parámetros físicos, químicos y microbiológicos de calidad del agua, y (3) características físicas y químicas de suelos y sedimentos.

Entre 1997 y 1998 el proyecto obtuvo gran cantidad de muestras de campo para su análisis en laboratorio: 232 de

agua, 45 de suelos y 6 de sedimentos.

2. Cuenca experimental de Agua Salud: régimen hidrológico, erosión y calidad de agua en microcuencas con y sin bosques

Para medir el impacto del hombre sobre las aguas y los suelos, se rehabilitaron las tres estaciones construidas por la Comisión del Canal en la cuenca experimental del río Agua Salud, las cuales habían sido utilizadas por esta comisión para realizar estudios hidrológicos desde 1979 hasta 1983. Este río, ubicado en la parte central de la Cuenca del Canal, fluye hacia el lago Gatún y drena 1,740 hectáreas.

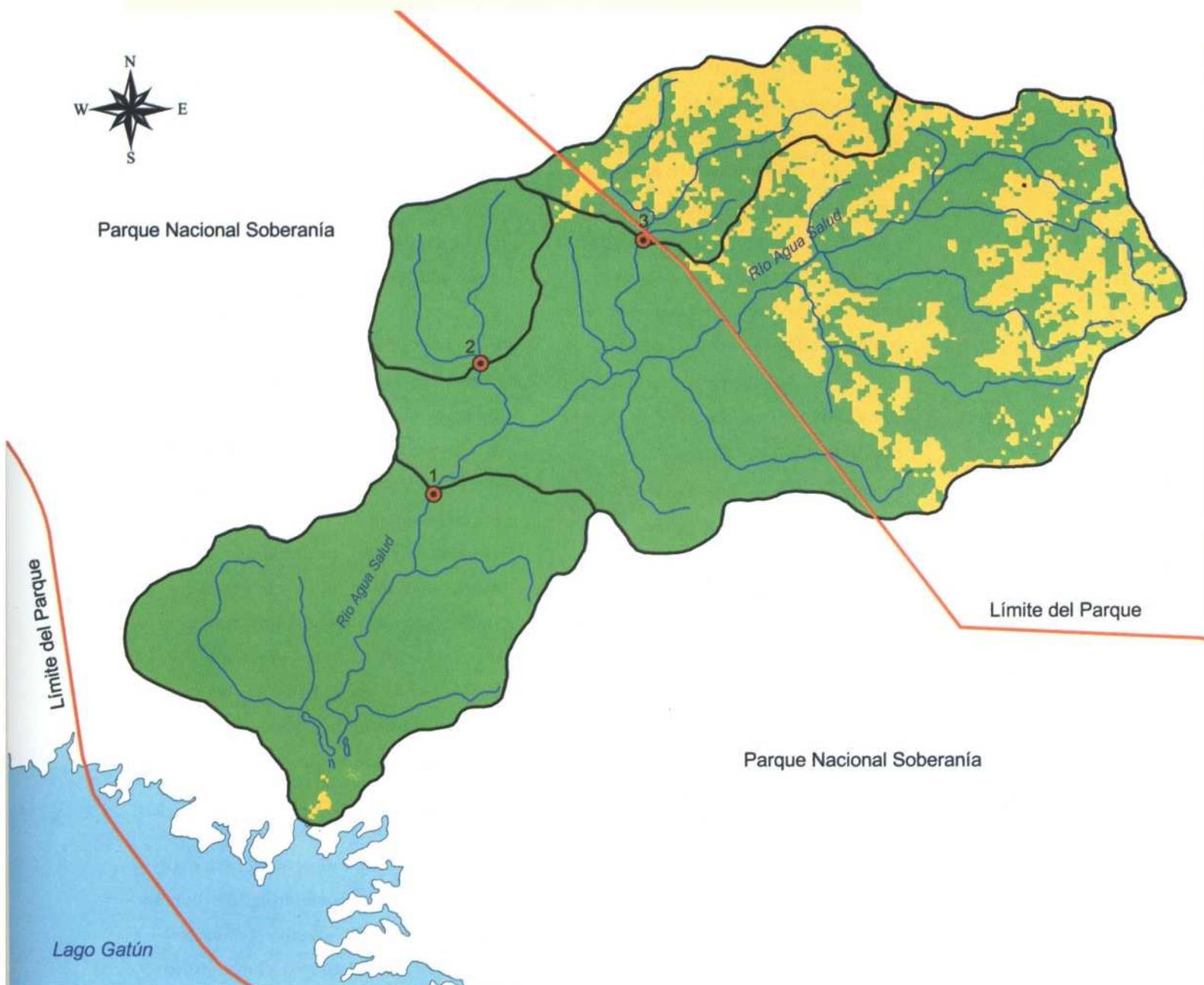
Cuenta con dos ramales que forman dos microcuencas vecinas (las número 2 y 3) cuyas características físicas son muy similares entre sí en cuanto a topografía, geología, suelos, área drenada y pluviosidad, pero difieren en el uso del suelo. La microcuenca No. 2 tiene sus 127 hectáreas cubiertas de bosque; mientras que la No. 3, de 160 hectáreas, tiene solamente el 56% de su superficie con bosques, el 13% con matorrales y el 31% con potreros que son quemados en la estación seca. La diferencia en los resultados de los datos permite establecer claramente la estrecha relación entre el uso del suelo

Uso actual de la tierra en la subcuenca del río Agua Salud

-  Ríos
-  Sitios de muestreo
-  Bosque
-  Potrereros y matorrales



Parque Nacional Soberanía



Límite del Parque

Parque Nacional Soberanía

Lago Gatún

