

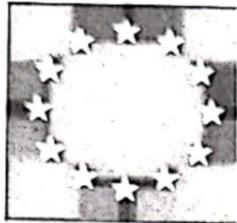
1-159

Manual de Monitoreo del Sistema Nacional de Parques



Sub. 727
M.F. 159
N.º Inventario 00171

Componente de Monitoreo del Programa de Fortalecimiento del Sistema de Parques Nacionales



COMISIÓN EUROPEA



INPARQUES



ECONATURA



WILDLIFE CONSERVATION SOCIETY
FOUNDED IN 1895 AS THE NEW YORK ZOOLOGICAL SOCIETY



MANUAL DE MONITOREO DEL SISTEMA DE PARQUES DE VENEZUELA

Elaborado por **Christopher J. Sharpe**
con la colaboración de Virginia Sanz
Ilustraciones de Víctor Pérez

© EcoNatura 1998

Autor: **Christopher J. Sharpe**

Colaboración: **Virginia Sanz**

Revisión y corrección: **Ildiko de Hertelendy e Isabel Novo**

Ilustraciones: **Víctor Pérez**

Diseño gráfico: **Rogelio Chovet Voza**

Impresión: **ExLibris**

ISBN: **980-07-4954-3**

Contenido

Prólogo	7	Capítulo 3 Diseño de un programa de monitoreo	45
Agradecimientos	9	1. Preparación	45
Abreviaturas	10	2. ¿Cuáles son los objetivos?	55
Introducción	11	3. ¿Cómo se va a medir?	57
Capítulo 1 El Sistema Nacional de Parques de Venezuela y su		4. ¿Cómo se van a analizar y presentar los resultados?	61
importancia	15	5. Aspectos de la ejecución	62
1. El desarrollo del Sistema Nacional de Parques	15	6. Resultados esperados	62
2. La importancia del Sistema Nacional de Parques	16	7. Factibilidad del programa	62
Capítulo 2 Aspectos teóricos sobre el monitoreo	29	8. Cronograma de actividades	63
1. ¿En qué consiste el monitoreo?	29	Capítulo 4 Ejecución de un programa de monitoreo	65
2. ¿Por qué es importante monitorear en el Sistema		1. Colección de datos	65
Nacional de Parques?	32	Capítulo 5 Análisis e interpretación	69
3. ¿Por qué es urgente comenzar a monitorear en el		1. Procesamiento de datos	69
Sistema Nacional de Parques?	33	2. Análisis de los datos	73
4. Los objetivos del monitoreo en los parques	34	3. Interpretación de los resultados	74
5. Planificación de un programa de monitoreo	37	4. Presentación de los resultados	74
6. ¿Quiénes participan en el programa de monitoreo?	38	Capítulo 6 Evaluación del programa de monitoreo	81
7. Un poco de práctica... ..	40	1. ¿Cómo se ajusta el programa?	81
		2. ¿Cuándo debe finalizar el programa de monitoreo?	82

Capítulo 7 Aplicación de los resultados del programa de monitoreo en el proceso de planificación	83
1. Tomando decisiones de manejo en base a los resultados del monitoreo	83
2. Revisión de Planes de Ordenamiento y Reglamento de Uso	83
3. Apoyo a los Estudios de Impacto Ambiental en el Sistema Nacional de Parques	84
Capítulo 8 Experiencias piloto en monitoreo	87
1. Programa de monitoreo de recursos naturales en el Parque Nacional Mochima	87
2. Programa de monitoreo de recursos naturales en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua	97
3. Programa de monitoreo de recursos naturales en el Parque Nacional Morrocoy	102
Bibliografía	107
Anexo 1: Formato de un informe Tomado de INPARQUES (s.f.)	111
Anexo 2: Aspectos a medir en el monitoreo de parques nacionales (Woodley, 1991)	115

Índice de tablas

Tabla 1	Etnias indígenas que habitan el Sistema Nacional de Parques (tomado de Sharpe 1994, Delascio 1995)	25	Tabla 15	Ingresos generados por cada una de las especies comerciales explotadas en el Parque Nacional Mochima	90
Tabla 2	Los principales centros poblados que reciben agua de los parques	26	Tabla 16	Planilla de toma de datos en el campo sobre tortugas marinas	91
Tabla 3	Comparación entre monitoreo, seguimiento e inspección/inventario/censo	32	Tabla 17	Planilla de colección de datos de uso de hábitats por aves marinas en el P.N. Mochima	94
Tabla 4	VARIABLES A MONITOREAR PARA LOS DIFERENTES NIVELES JERÁRQUICOS	39	Tabla 18	Hábitat y áreas de alimentación, nidificación y descanso de aves marinas en el Parque Nacional Mochima	95
Tabla 5	Matriz de recursos naturales vs. acciones de protección integral del Parque Nacional Morrocoy	50	Tabla 19	Planilla de toma de datos de parámetros físico-químicos del agua en el P.N. Laguna de Tacarigua	97
Tabla 6	Jerarquización de amenazas por afectación a componentes del Parque Nacional Aguaro-Guariquito ..	53	Tabla 20	Valores promedios de parámetros físico-químicos del agua en 15 estaciones de muestreo en el P.N. Laguna de Tacarigua (período diciembre a mayo, 1994)	98
Tabla 7	Comparación entre diferentes métodos de Evaluación Ecológica Rápida (WCMC 1996)	55	Tabla 21	Estándares de calidad de agua relacionados con el ambiente (Fujiyama, 1985)	99
Tabla 8	Ventajas y desventajas de la medición directa y el uso de indicadores	57	Tabla 22	Planilla de toma de datos de uso de áreas por aves marinas en el P.N. Laguna de Tacarigua	100
Tabla 9	Ejemplo de un cronograma de actividades	63	Tabla 23	Hábitat y áreas de alimentación, nidificación y descanso de aves marinas en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua	101
Tabla 10	Ejemplo de una planilla de recolección de datos: el Programa de Monitoreo de Aves en el Paso Portachuelo, Parque Nacional Henri Pittier	67	Tabla 24	Planilla de toma de datos de la encuesta realizada a los pescadores de ostras en el P.N. Morrocoy.	103
Tabla 11	Ejemplo de planilla de datos procesados: El Programa de Monitoreo de Aves en el Paso Portachuelo, Parque Nacional Henri Pittier.	70	Tabla 25	Estimación de la producción de ostras en el P. N. Morrocoy	104
Tabla 12	Modelo de planilla de toma de datos en el campo	71	Tabla 26	Preferencia de uso de diferentes localidades del P. N. Morrocoy para la extracción de ostras.	104
Tabla 13	Modelo de planilla para datos procesados	72			
Tabla 14	Planilla de evaluación de la actividad pesquera en el Parque Nacional Mochima	88			

Índice de figuras

Figura 1	Importancia del Sistema Nacional de Parques.....	18
Figura 2	Ejemplos de aspectos del ambiente más comúnmente monitoreados	30
Figura 3	Definiciones básicas	31
Figura 4	Esquema de planificación de un Programa de Monitoreo. Variables a monitorear en los diferentes niveles jerárquicos	38
Figura 5	Identificación de cambios en los componentes claves. ...	51
Figura 6	Resumen de algunas medidas que pueden utilizarse en el monitoreo de parques nacionales	56
Figura 7	Croquis de un censo de cotorras en un dormitorio en la Península de Macanao, Isla de Margarita.	78
Figura 8	Modelo de diagrama ameba (Modificado de Nip <i>et al.</i> 1990)	79
Figura 9	Superficie de Explotación Agrícola 1956 en la Parte Oeste del Parque Nacional El Avila (Amend 1991)	80
Figura 10	Contenido de un Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso	84
Figura 11	El programa de monitoreo como parte del programa de planificación	85
Figura 12	Legislación referente a Estudios de Impacto Ambiental (EIA)	85
Figura 13	Mapa de las áreas de alimentación, nidificación y descanso de aves marinas en el Parque Nacional Mochima	96

Prólogo

Hace algunos años, mientras diseñábamos un programa para fortalecer el Sistema de Parques Nacionales de Venezuela, me encontré con muchas preguntas sin respuesta. ¿Se está conservando el Sistema de Parques? ¿Estamos manteniendo poblaciones de animales y plantas que los parques nacionales supuestamente deben conservar? En otras palabras, ¿Está INPARQUES logrando cumplir la misión que se le ha encomendado?.

La respuesta instintiva a dichas preguntas es medir si se está ejecutando el presupuesto, manejando el personal, o pagando contratistas. Sin embargo, si nos detenemos unos minutos a pensar que variables debemos medir, nos daremos cuenta rápidamente que el verdadero indicador de éxito es el estado de conservación de los recursos biológicos de los parques nacionales.

Este es el valor de un programa de monitoreo. El monitoreo, en su expresión más sencilla, consiste en tomar medidas de un indicador inicial y medir como cambian los parámetros de este indicador a través del tiempo. En el caso de los parques nacionales, los indicadores más directos son la dinámica de las poblaciones de animales y plantas dentro del parque, así como la dinámica de procesos ecológicos cruciales tales como la protección de cuencas hidrográficas, la cobertura vegetal, o el flujo de nutrientes en el agua o el suelo. Una vez

que medimos los cambios en el tiempo, vale la pena preguntarse porque están sucediendo estos cambios. La respuesta al “¿por que?” por lo general va más allá de asuntos biológicos o de las fronteras de los parques nacionales. Las principales amenazas para los parques son las tramas políticas, la falta de información, la mediocridad, o la explotación destructiva de los recursos naturales.

Esta premisa inicial de medir cambios en indicadores biológicos, fue la raíz de la cual emergió el componente de monitoreo del Proyecto “Fortalecimiento del Sistema de Parques Nacionales de Venezuela” dentro del convenio INPARQUES, EcoNatura, y WCS, con financiamiento principal de la Comisión Europea. Si bien fue claro desde el principio que debíamos concentrarnos en los elementos biológicos dentro de los parques nacionales, la realidad no fue fácil. Después de algunos “arranques en falso”, los miembros del Convenio nos dimos cuenta que no era posible conseguir una fórmula mágica que sirviera para todos los parques bajo todas las condiciones. De hecho, cada parque nacional necesitaba un programa de monitoreo adecuado a las variables biológicas importantes, las capacidades del personal presente en el parque, el tiempo disponible, y las realidades presupuestarias. Por ejemplo, el proyecto comenzó en algunos parques marino costeros, quizás porque encontramos una

combinación de variables biológicas que eran posibles de medir por parte del personal de campo (guardaparques y superintendentes), además de que este personal estaba interesado y dispuesto a experimentar las metodologías.

Las experiencias recopiladas en este manual nos muestran que de nada vale tener un programa con el diseño más elegante o las variables más relevantes, si el personal de campo no está motivado y si no entiende el valor del monitoreo. Es por esto que quizás una de las conclusiones principales del programa de monitoreo, fue que estos programas pueden cumplir el doble propósito de medir variables biológicas que permiten el manejo de parques nacionales, unido a la oportunidad de motivar al personal de campo de INPARQUES y darle sentido práctico a sus recorridos de campo cotidianos. El valor del programa de monitoreo y por lo tanto de este manual, va más allá de la medición de variables biológicas, y se convierte en un aliciente para la labor del personal de guardaparques, combinando la labor de vigilancia y control con la de monitoreo.

La misión de este manual es dar una primera aproximación a la labor de monitoreo biológico en parques nacionales. No pretende dar respuesta a todas las interrogantes, ni definir a priori como se debe monitorear en parques nacionales. De hecho, deja la puerta abierta a una profundiza-

ción futura de la importante labor de monitoreo. En un futuro próximo, el monitoreo biológico del sistema de parques debe incluir variables socio-económicas, así como la medición de cambios en el paisaje a través de sensores remotos. Sin embargo, debemos resguardarnos de soluciones mágicas o prescripciones de "expertos". Recordemos que el guardaparques es uno de los componentes mas esenciales del sistema de parques nacionales. Es el guardaparques el primero en darse cuenta de cambios, en reportar transgresiones. Este mismo guardaparques, muchas veces olvidado en los grandes planes políticos y administrativos, es el que tiene que vigilar los parques, el que tiene que atender emergencias, el que tiene que recibir visitantes y orientar turistas. No olvidemos entonces que un programa de monitoreo puede cumplir la doble misión de motivar a los guardaparques e indicarnos si los recursos biológicos de los parques nacionales están siendo conservados. Esperemos que este manual abra las puertas para un mejor manejo de los Parques Nacionales de Venezuela.

Alejandro Grajal.

Director del Programa de Latinoamérica
Wildlife Conservation Society

Agradecimientos

El autor desea agradecer a la Comisión Europea por el financiamiento de esta publicación.

A Hugo Arnal de The Nature Conservancy, Alejandro Grajal de Wildlife Conservation Society, Isabel Novo y Iokiñe Rodríguez de EcoNatura por invertir un gran esfuerzo en comentar con profundidad los principales planteamientos expuestos en este manual.

El autor también recibió comentarios de Lya Cárdenas de INPARQUES, Ana María Fernández de la Biblioteca Nacional, Paola Del Giorgio de EcoNatura, Lawrence Lechner del Departamento de Recursos Naturales y Turismo de Colorado State University, Alan Moore de United States National Park Service, Jorge Padrón de la Comisión de Ambiente del Senado de la República de Venezuela, Douglas Rodríguez de INPARQUES y George Wallace del Departamento de Recursos Naturales y Turismo de Colorado State University.

A las siguientes personas por haber suministrado materiales bibliográficos de gran utilidad en la elaboración de este manual: Hugo Arnal de The Nature Conservancy, John Busby de World Conservation Monitoring Centre, Lya Cárdenas y Nila Pellegrini de INPARQUES, Alejandro Grajal de Wildlife Conservation Society, Miguel Lentino de la Colección Ornitológica Phelps y de la Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela, Ilana Locker de

Biodiversity Support Program, Rod Mast de Conservation International, Marta Miranda de World Resources Institute, Alan Moore de United States National Park Service, J. Gordon Nelson del Heritage Resources Centre de la University of Waterloo en Canadá, Tim Norman del Australian Museum, David Olson de WWF-US, David Pearson de Arizona State University, Jon Paul Rodríguez de Princeton University y Raúl Romero de la Administración de Parques Nacionales de Argentina.

A Virginia Sanz por sus valiosas sugerencias y su ayuda en la reorganización de muchas de las ideas que se manejaron en la elaboración de este libro.

A todos los compañeros de campo con los cuales compartí algunas de las experiencias de monitoreo en las cuales se basa este trabajo: Jorge Gutic de la Facultad de Ciencias de la Universidad Central de Venezuela, Francisco Herrera del Departamento de Ecología del Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas, Miguel Lentino de la Colección Ornitológica Phelps y de la Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela, Iokiñe Rodríguez de EcoNatura, Raúl Rojas y Omar Zerpa de INPARQUES y Virginia Sanz.

A Víctor Pérez por realizar las ilustraciones que presentamos en esta publicación.

A Ildiko De Hertelendy e Isabel Novo por la revisión y corrección de estilo del último borrador del manual.

Abreviaturas

Las siguientes abreviaturas han sido utilizadas en el texto:

CE - Comisión Europea

CVG - EDELCA - Corporación Venezolana de Guayana - Electrificación del Caroní

DGSPN - Dirección General Sectorial de Parques Nacionales

EIA - Evaluación de Impacto Ambiental

INPARQUES - Instituto Nacional de Parques

MARNR - Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables

OC - Oficina Coordinadora del Convenio EcoNatura-INPARQUES-Wildlife Conservation Society

ONG - Organización No Gubernamental

PORU - Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso

SNP - Sistema Nacional de Parques

WCS - Wildlife Conservation Society

Introducción

La publicación de este manual ha sido realizada bajo el Convenio EcoNatura-Instituto Nacional de Parques (INPARQUES)-Wildlife Conservation Society (WCS) para el desarrollo del Programa de Fortalecimiento del Sistema Nacional de Parques (SNP) de Venezuela, financiada principalmente por la Comisión Europea. Dicho programa contempló tres componentes: investigación, capacitación y monitoreo. Dentro del componente de monitoreo se realizaron seis talleres de entrenamiento para personal de INPARQUES y programas piloto en tres parques nacionales marino-costeros.

Este manual se ubica en la etapa final del Programa de Fortalecimiento del SNP y se espera que pueda ser utilizado en el futuro en programas de capacitación del personal de INPARQUES en materia de monitoreo. Resume la experiencia adquirida durante los primeros cuatro años de ejecución del Programa de Fortalecimiento en lo que se refiere específicamente a las actividades del componente de monitoreo.

El objetivo central de este manual consiste en familiarizar al guardaparque, técnico, superintendente y gerencia técnica media de INPARQUES con los aspectos básicos conceptuales de los programas de monitoreo y su aplicación en el Sistema Nacional de Parques (SNP). En este sentido, este libro presenta



“El objetivo de este libro es familiarizar al guardaparque, técnico, superintendente y gerencia técnica media del Instituto Nacional de Parques (INPARQUES) con el concepto de monitoreo y todo lo que éste implica para el Sistema Nacional de Parques.”

información básica sobre un conjunto de conocimientos y técnicas que, aunque no son novedosos, no han tenido gran desarrollo y aplicación en el manejo de los parques nacionales de Venezuela. Al mismo tiempo, brinda información adicional para consolidar el conocimiento del personal que ya tiene experiencia en monitoreo, adquirida a través de cursos, o por haber participado en los programas de seguimiento realizados en los parques nacionales marino-costero piloto. Con este manual se pretende sentar las bases para el diseño y el desarrollo de programas de monitoreo en el futuro.

El manual tiene también como propósito exponer la importancia y la necesidad de realizar el monitoreo ecológico, así como mostrar el potencial y las múltiples posibilidades de convertirse en una herramienta útil en el manejo de áreas protegidas. No pretende brindar técnicas particulares de monitoreo, sino más bien de ofrecer una visión general de los aspectos básicos del monitoreo que pueden ser aplicados en todos los parques. Posteriormente, a través de talleres de entrenamiento y la elaboración de materiales de apoyo, será factible desarrollar metodologías y técnicas en función de las necesidades específicas de cada parque.

El manual está dividido en varias secciones, cada una de las cuales trata un aspecto particular relacionado con la implementación de programas de monitoreo en el SNP.

En el **Capítulo 1: Importancia del Sistema Nacional de Parques** se destaca la importancia de las áreas protegidas en el mantenimiento de nuestra calidad de vida y los múltiples servicios que nos prestan los parques nacionales, muchas veces ignorados por la mayoría de la población.

En el **Capítulo 2: Aspectos teóricos del monitoreo** se explica en qué consiste propiamente el monitoreo ecológico, haciendo énfasis en la diferencia entre monitoreo y otras actividades que a menudo se confunden con éste. El capítulo pone de relieve la utilidad del monitoreo en el Sistema Nacional de Parques, presenta los propósitos que cumple dentro de este sistema y finaliza con un esquema de los pasos necesarios para la planificación adecuada de un programa de este tipo.

El **Capítulo 3: Diseño de un programa de monitoreo** cubre la etapa más crítica de la implementación de un programa de monitoreo. Empieza con una sección sobre la preparación inicial y procede a contestar las preguntas prácticas más comunes relacionadas con el tema: ¿qué es lo que se va a monitorear?, ¿cómo?, ¿cuándo?, etc. Comprende la preparación para el análisis, las consideraciones sobre la factibilidad del programa y la planificación de actividades.

El **Capítulo 4: Ejecución de un programa de monitoreo** trata los aspectos genéricos relacionados con la recolección de datos en el campo y presenta algunas consideraciones

generales que se necesitan tomar en cuenta cuando se obtienen datos de cualquier tipo.

El **Capítulo 5: Análisis e interpretación de los resultados de un programa de monitoreo** expone la forma de análisis, interpretación y presentación de los resultados del programa de monitoreo a fin de hacerlos claros y accesibles a las personas que deben tomar decisiones. Incluye la elaboración de informes y diferentes alternativas de presentación de los datos ya analizados y procesados.

En el **Capítulo 6: Evaluación de un programa de monitoreo** se hace énfasis en la importancia que tiene discutir todos los aspectos del programa, los logros, el cumplimiento de objetivos, las decisiones de manejo, los problemas que hayan surgido y lo relevante de hacer ajustes y reformulaciones del programa si éste no está logrando las expectativas planteadas en su etapa de diseño.

El **Capítulo 7: Aplicación de los resultados de un programa de monitoreo en el proceso de planificación** ofrece una visión de cómo se insertan los programas de monitoreo en actividades más globales del manejo de los parques nacionales y monumentos naturales.

El **Capítulo 8: Experiencias piloto** constituye un resumen de los programas experimentales que se realizaron en tres parques nacionales marino-costeros, en el marco del convenio EcoNatura-INPARQUES-WCS.

Al final del manual se presenta la bibliografía utilizada para su elaboración.

Se espera que esta publicación sirva de estímulo al público al cual va dirigida en lo que respecta al diseño y desarrollo de programas de monitoreo en parques nacionales y monumentos naturales, constituyéndose en una herramienta útil que incida en el mejoramiento de los programas de manejo de estas áreas protegidas, contribuyendo de este modo a la conservación de las mismas.

Capítulo 1

El Sistema Nacional de Parques de Venezuela y su importancia

1. El desarrollo del Sistema Nacional de Parques

Parque Nacional: Son regiones relativamente extensas, en las cuales están representados uno o varios ecosistemas naturales que no han sido esencialmente alterados por la acción humana y donde las especies vegetales y animales, las condiciones geomorfológicas y los hábitats son de especial interés para la ciencia, la educación y la recreación.

Monumento Natural: Son áreas por lo general menos extensas que los parques nacionales que poseen un rasgo continental, natural o marino de interés nacional que presenten por lo menos una característica sobresaliente, tales como accidentes geográficos o sitios de bellezas o rarezas excepcionales, que merecen protección absoluta en su estado natural.

Fuente: Decreto 276. Reglamento Parcial de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio sobre Administración y Manejo de Parques Nacionales y Monumentos Naturales. 7 de junio de 1989. Arrº 6

NOTA: Para este manual utilizaremos la palabra "parque" como un término general para denominar "Parque Nacional" o "Monumento Natural".

A mediados del siglo pasado, en los Estados Unidos de Norteamérica, se comenzó a generar una preocupación por la pérdida de áreas silvestres a raíz de la recién emprendida revolución industrial. Como respuesta, se empezó a pensar en la necesidad de mantener porciones del territorio, de excepcional belleza

o significado, protegidas del impacto del desarrollo, surgiendo así el concepto de "parque nacional" y creándose en 1872 en ese país el primer parque nacional del mundo: el P.N. Yellowstone. Desde aquella fecha los parques nacionales han crecido en popularidad, siendo hoy en día la figura de protección ambiental más



En los parques nacionales y en los monumentos naturales no se permite la explotación u ocupación que vaya en detrimento de la conservación, pero se promueven actividades científicas, educativas, recreativas y turísticas, siempre y cuando sean compatibles con la conservación de los recursos naturales.

común a nivel mundial, con más de dos mil parques nacionales que cubren una superficie total de casi 3,8 millones de kilómetros cuadrados, una extensión equivalente al 40% de la red mundial de áreas protegidas (UICN 1994).

El primer parque nacional de Venezuela, el P.N. Henri Pittier, fue decretado en el año 1937. Las razones para su creación fueron: la protección de la cobertura boscosa de las cuencas hidrográficas a fin de mantener las fuentes de agua, la conservación de la flora y fauna autóctona, el estudio de especies botánicas y el entrenamiento de funcionarios del entonces Servicio Forestal de Venezuela. En 1940 se firmó el Acta de la Convención sobre la Protección de la Flora, de la Fauna y de las Bellezas Escénicas Naturales de los Países de América, la denominada Convención de Washington. Esta Acta, ratificada en la legislación venezolana mediante ley aprobatoria en 1941, fue el primer instrumento legal que rigió para los parques nacionales y monumentos naturales del país. El convenio tenía el propósito de unificar la legislación sobre parques en los países del hemisferio occidental, así como promover el establecimiento y protección de parques nacionales y monumentos naturales. El primer monumento natural de Venezuela, La Cueva del Guácharo, fue decretado en 1949.

Durante los años cincuenta y sesenta la preocupación por garantizar las fuentes de agua llevó a la creación de siete parques nacionales más, los cuales protegen importantes cuencas

hidrográficas en zonas de montaña. Estos fueron: Canaima, Cueva de la Quebrada El Toro, El Ávila, Guatopo, Sierra Nevada, Yacambú y Yurubí. Todos estos parques nacionales producen agua que es utilizada para el consumo humano. El agua proveniente del Parque Nacional Canaima es la fuente energética para satisfacer el 70% de la demanda eléctrica del país.

A mediados y finales de la década de los sesenta surgieron en el Estado Venezolano dos criterios nuevos para decretar parques nacionales. Por un lado se comenzó a enfatizar la importancia de los paisajes y ecosistemas naturales y de determinadas especies de flora y fauna, y por otro se empezó a concebir el conjunto de parques como un sistema, en el cual cada parque aportaría algo distinto y complementaría a los demás en términos de los recursos que conservaba. A partir de este momento, gracias a un concepto de parques más integral, la conservación de cuencas dejó de ser el principal factor en la creación de nuevas áreas, incrementándose la representatividad del sistema en base a paisajes y especies. Entre los años sesenta y setenta se declararon nuevos parques fuera de las zonas de montaña, tales como el Archipiélago Los Roques, a objeto de proteger ecosistemas insulares; Mochima, La Restinga y Laguna de Tacarigua, a fin de conservar ecosistemas marino-costeros; Los Médanos de Coro, incluyendo de este modo áreas desérticas; y Aguaro-Guariquito, el cual representa a los ecosistemas llaneros.

Ecosistema es el conjunto de comunidades de plantas, animales y microorganismos, así como el ambiente que les rodea (suelo, agua, aire), que interactúan como una unidad funcional.

Durante la década de los años 80' continuó la consolidación del Sistema Nacional de Parques. A finales de esta década, se integró el concepto de "diversidad biológica" -el cual comprende la diversidad de ecosistemas, especies y genes- a los criterios que tenían influencia en la ampliación y el manejo del Sistema Nacional de Parques.

Los diferentes conceptos descritos arriba han constituido los criterios de lo que hoy en día ha llegado a ser el Sistema Nacional de Parques de Venezuela, el cual comprende un total de 43 parques nacionales y 21 monumentos naturales¹ que ocupan un área equivalente al 18% del territorio nacional.

2. La importancia del Sistema Nacional de Parques

Los argumentos éticos para la conservación de la naturaleza, y por tanto la razón de ser de los sistemas nacionales de áreas protegidas, tienen sus raíces en los sistemas de valores de las culturas, filosofías y religiones de cada sociedad. Tradicionalmente la importancia del Sistema

¹ Son 21 monumentos naturales si se considera M.N. Formaciones de Tepuyes como un solo Monumento Natural.

La **diversidad biológica** constituye la variabilidad entre los organismos vivos y los complejos ecológicos de los cuales forman parte. Incluye la diversidad dentro de cada especie, la diversidad de especies y la de los ecosistemas. □

Diversidad de especies



Diversidad dentro de cada especie



Diversidad de ecosistemas



Nacional de Parques (SNP) ha sido enfocada en base a argumentos éticos, además de pragmáticos. Entre las justificaciones éticas se encuentran diversos planteamientos tales como la idea que cada especie tiene derecho a existir, la responsabilidad de la sociedad por el bienestar de las generaciones futuras y la convicción de que no deben malgastarse los recursos.

Existen suficientes razones que justifican el Sistema Nacional de Parques como un factor fundamental del desarrollo global de Venezuela. Su importancia puede ser valorada en términos ecológicos, sociales o incluso económicos. Cualquiera que sea el enfoque que valore el SNP, es importante dedicar unos momentos a reflexionar sobre las contribuciones de los

parques a la vida diaria, al desarrollo de la nación y a la humanidad en general.

Figura 1
Importancia del Sistema Nacional de Parques

Uso indirecto

- Fijación de la energía solar a través de la fotosíntesis y producción de biomasa
- Mantenimiento de ciclos hidrológicos
- Producción y protección de suelos
- Protección de cuencas hidrográficas
- Regulación del clima
- Control de inundaciones
- Almacenamiento y reciclaje de nutrientes (p.ej. oxígeno, carbono, nitrógeno: mantenimiento del equilibrio de dióxido de carbono)
- Absorción y descomposición de contaminantes
- Mantenimiento de procesos evolutivos
- Provisión de otros servicios como polinización, sitios de desove y cría, etc.
- Valores socioculturales, educativos, espirituales, estéticos e históricos
- Turismo

Uso directo

- Agua
- En caso de poblaciones autóctonas:
 - comida
 - materiales de construcción
 - medicinas
 - leña
 - transporte (construcción de curiaras y lanchas)
 - vías de comunicación fluviales
- Valor de opción
 - Especies con potencial económico
 - Recursos genéticos
 - Nuevas actividades
- Valor de existencia
- Planteamientos éticos

2.1. Beneficios indirectos

Los beneficios indirectos del SNP son contribuciones que éste hace al desarrollo y bienestar humano sin que los recursos naturales sean consumidos durante su uso. Son los servicios que proveen los parques a la sociedad. A veces, como en el caso del turismo, se aprovechan estos servicios directamente y el vínculo entre el parque y las actividad es obvio. En otros casos, como en la regulación del clima, el vínculo es indirecto y, por lo tanto, más difícil de apreciar. Aunque es una situación fuera de lo común lograr ver reconocida su importancia por parte de economistas o políticos, todos los sistemas económicos y sociales dependen, en mayor o menor grado, de la existencia futura de las áreas naturales y, consecuentemente, de los parques.

2.1.1 Funciones de ecosistemas

El SNP prové una multitud de servicios comúnmente ignorados. Entre ellos destacan: la regulación y mantenimiento de ciclos hidrológicos, la protección de suelos, la regulación de clima, la protección de costas y neutralización de contaminantes.

2.1.1.1 Regulación y mantenimiento de ciclos hidrológicos

La cobertura de la vegetación natural regula y estabiliza el escurrimiento, evitando situaciones extremas de inundación y sequía. La estructura de la vegetación, la presencia de un suelo orgánico y la penetración del suelo por las raíces hacen que el paisaje (específicamente el complejo suelo-vegetación) funcione como una esponja. En otras palabras, permiten que el escurrimiento sea más lento y uniforme que en el caso de los paisajes deforestados. Como consecuencia, los ríos en áreas con vegetación natural no se secan en época de sequía y no producen inundaciones en épocas de lluvia. Para ilustrar esto solo hay que observar las montañas de la Cordillera de la Costa donde impacta la diferencia entre las montañas taladas y

secas y las que todavía mantienen su cobertura forestal. La mayoría de los parques está en zonas de montaña o de abundante vegetación, condición ésta que garantiza la función fundamental de regulación del ciclo de agua en estas zonas. De igual manera, los humedales ayudan a controlar y a amortiguar los cambios bruscos en los volúmenes de aguas producidos por precipitaciones y de esta manera los parques con humedales contribuyen a la prevención de inundaciones.

La vegetación natural también juega un papel importante en el mantenimiento del ciclo hidrológico: el agua del suelo es absorbida por las raíces, sube al tallo o tronco de la planta y escapa a la atmósfera en forma de vapor a través de los poros de las hojas. Este vapor termina acumulándose en nubes y finalmente cae a la tierra como lluvia, completando el ciclo. En las zonas carentes de vegetación, la lluvia simplemente cae sobre el suelo, se escurre hacia los ríos y fluye hacia el mar. Los parques protegen la vegetación natural, en particular el bosque, asegurando en este sentido el mantenimiento del ciclo de agua.

2.1.1.2 Protección de suelos

El suelo tarda entre cientos y miles de años en formarse a partir de la roca madre, razón por la cual es un recurso de inmenso valor y que, por lo general, no llega a renovarse a lo largo de la vida de un ser humano. En el trópico dos factores contribuyen a que el suelo sea susceptible a la erosión: en primer lugar, las altas temperaturas y las sequías que causan la rápida descomposición y pérdida de la materia orgánica, lo cual se refleja en el bajo contenido orgánico de los suelos tropicales; en segundo lugar, llueve mucho y, generalmente, en forma de aguacero, disolviendo los nutrientes y desintegrando físicamente el suelo desprotegido de vegetación. Es común también constatar que los suelos sean por naturaleza pobres y ácidos.

La vegetación natural (tanto bosques como herbazales) estabiliza y preserva la productividad del suelo.



Regulación y mantenimiento de ciclos hidrológicos

Cuando la vegetación original está ausente, los suelos se degradan de manera acelerada debido a la disolución de nutrientes por la lluvia, la erosión física del suelo y la quema de materia orgánica, tanto por altas temperaturas, como por el fuego. Los parques conservan la vegetación

nativa, la cual ayuda a proteger el suelo y prevenir derrumbes. En este sentido, el papel protector de los parques nacionales se logra observar más claramente donde hay un parque nacional boscoso que colinda con una área intervenida: mientras que el parque conserva el suelo, en

el área intervenida se ve con frecuencia zanjas erosionadas, cárcavas, roca desnuda y, a veces, derrumbes.

Proteger los suelos constituye una acción de mucha importancia, no solamente desde el punto de vista de la tierra, sino también de las aguas. El suelo que se erosiona termina como sedimento en los ríos, por lo cual los parques también ayudan a evitar la destrucción de arrecifes de coral, la sedimentación de embalses y de ríos navegables, la contaminación de aguas potables y la disminución del potencial pesquero de los ríos y los mares.

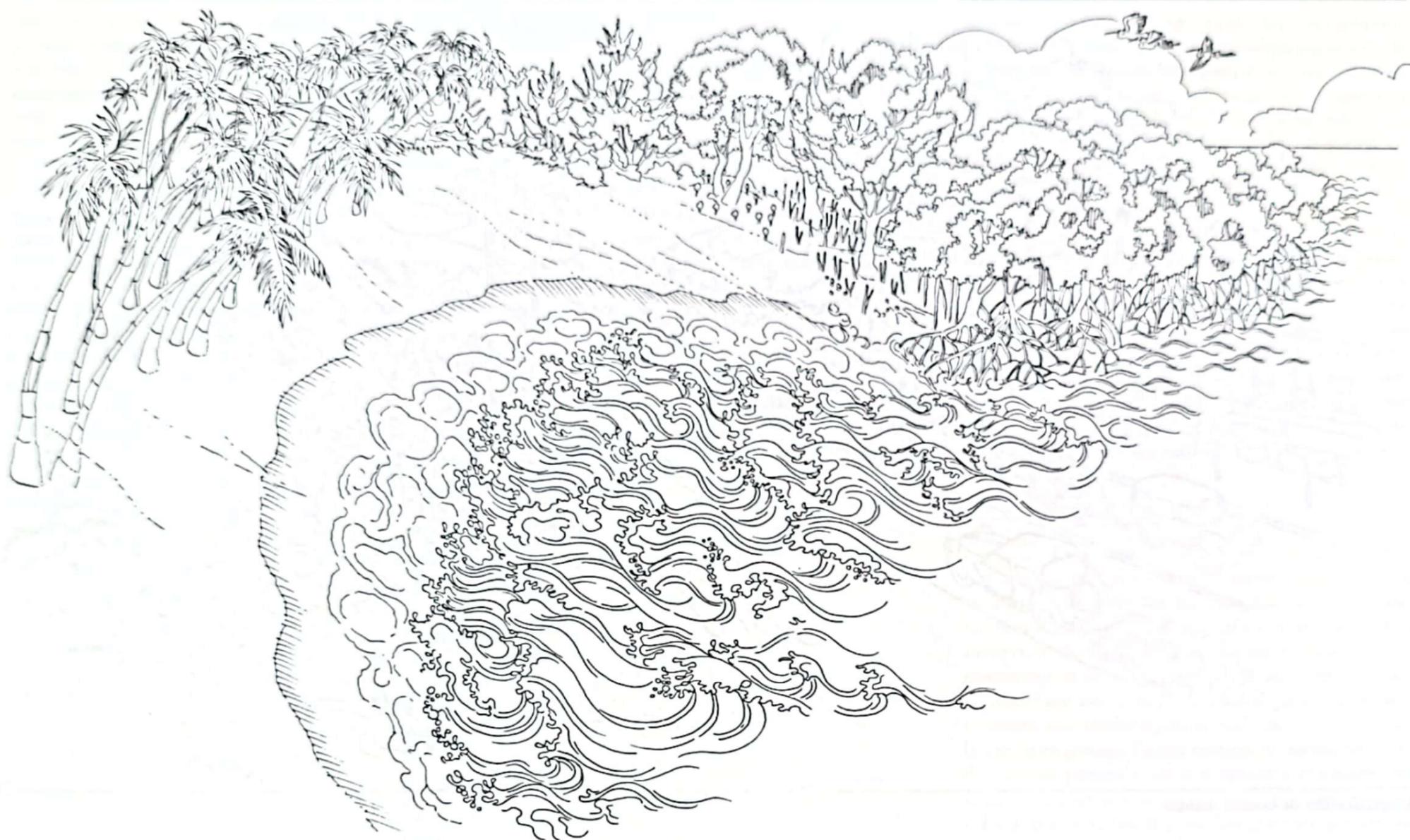
2.1.1.3 Regulación de clima

Los parques juegan un papel muy importante en la regulación del clima local, regional y global. A escala local, los árboles crean sombra y transpiran agua, refrescando la temperatura en épocas cálidas, lo cual era precisamente el objetivo de los patios internos en las casas coloniales. Esta condición de los árboles reduce la necesidad de contar con sistemas de aire acondicionado en las edificaciones y mejora las condiciones de vida de los habitantes que viven en las zonas aledañas a los parques.

La presencia del P.N. El Avila, con sus bosques naturales, ayuda a refrescar el clima de la ciudad de Caracas. La presencia de árboles también genera nubes y, en el caso de los bosques nublados, físicamente éstos atrapan las nubes. Los bosques y la vegetación natural en general son importantes en la producción de lluvias esporádicas (aguaceros) durante la sequía, los cuales son de vital importancia tanto para los ecosistemas naturales como para la agricultura -incluso las lluvias en esta época, por ser escasas, son más importantes que las de la propia época de lluvia. Las áreas naturales también amortiguan las

Protección de suelos





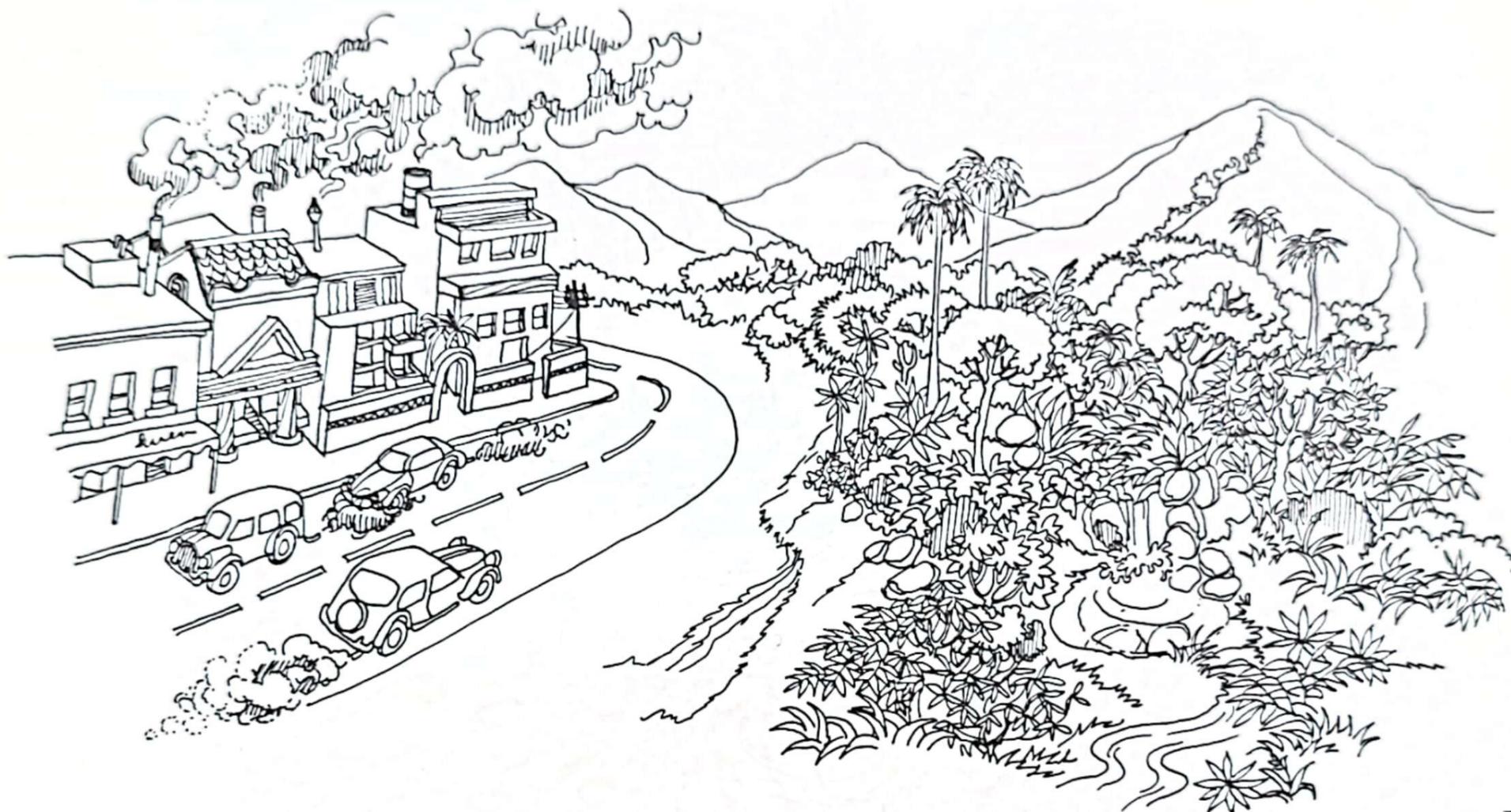
Protección de costas

fluctuaciones de la temperatura, manteniéndola a niveles aptos para la agricultura y la salud humana. A nivel regional y mundial, los parques contribuyen a la estabilidad climática global, particularmente en lo que se refiere a mantener estable la temperatura del planeta. Ayudan a

mantener los regímenes de lluvia y sequía y a evitar las condiciones climáticas adversas.

2.1.1.4 Protección de costas

Los parques en los cuales se encuentran ecosistemas costeros, particularmente manglares y arrecifes, son importantes en la protección de las costas



Neutralización de contaminantes

de la acción erosiva de las olas. Los arrecifes disminuyen la fuerza de las olas, mientras las raíces del manglar estabilizan los sedimentos de la costa y amortiguan también el impacto de las olas, ayudando así a evitar la pérdida de áreas terrestres. En las zonas tropicales esto es particularmente importante porque este tipo de ecosistemas reduce el impacto de las fuertes tormentas y

los huracanes, comunes en ciertas épocas de año. Talar los manglares puede conducir, bajo ciertas circunstancias, a una reducción del territorio, ya que el suelo fangoso es fácilmente erosionado por el mar.

2.1.1.5 Neutralización de contaminantes

Hasta cierto punto, las comunidades biológicas tienen la capacidad de descomponer y neutralizar contaminantes como aguas negras, desechos orgánicos, ciertos pesticidas y metales pesados. Los microorganismos son los más importantes en este

respecto. Un gran número de parques, que incluyen ríos y zonas costeras, pueden hasta cierto grado descomponer y/o retener estas sustancias tóxicas y sedimentos, contribuyendo a mantener la calidad del agua y haciéndola apta para el consumo humano. De igual manera, la vegetación tiene una capacidad de absorción de la contaminación atmosférica, un hecho que es reconocido cuando se crean parques cerca de áreas urbanas o industrializadas, los denominados "pulmones de la ciudad". Sin embargo, hay que tomar en cuenta que los ambientes naturales y, por ende también los parques o áreas protegidas, tienen un límite de absorción y descomposición por encima del cual sus ecosistemas resultan incapaces de recuperarse naturalmente en un período de tiempo cónsono con los logros científicos y tecnológicos del desarrollo sustentable que, por lo general, las sociedades pueden llegar a alcanzar en un momento dado.

2.1.2 Turismo

El turismo es la industria de más rápido crecimiento a nivel mundial y, dentro de esta industria, el ecoturismo o turismo de naturaleza es el renglón de mayor crecimiento. Actualmente se estima que el turismo internacional contribuye con unos \$300.000 millones anualmente a las economías nacionales y el ecoturismo genera entre \$93.000 y \$233.000 millones. En el año de 1988 América Latina y El Caribe recibieron un monto de \$32.000 millones por concepto del ecoturismo (Filion *et al.* 1994).

A nivel nacional el turismo fomenta la entrada de divisas y a nivel local estimula la pequeña industria (operadores turísticos, hoteles, restaurantes, compañías de transporte, servicio de guías e industrias de artesanía). Más de la mitad de los turistas internacionales toma en cuenta la disponibilidad que tiene los países en parques y reservas

al escoger su destino para las vacaciones. CORPOTURISMO, por ejemplo, estima que el 60% de los turistas que visitan Venezuela tiene como destino principal un parque nacional. Si se logra manejar el turismo de manera inteligente, es obvio que podría ser una fuente de ingresos muy importante, tanto para los pobladores aledaños a los parques, como para INPARQUES y, obviamente, para la nación en general.

Los beneficios económicos del turismo en áreas protegidas pueden ser considerables. En países cercanos a Venezuela se tienen los siguientes indicadores: la Ciénaga Caroni de Trinidad genera US\$2 millones al año, el Parque Marino de Bonaire produce US\$5 millones, los parques de las Islas Vírgenes Británicas generan US\$14 millones y los de las Islas Caimán atraen US\$50 millones anualmente (McNeely 1988). Venezuela tiene un amplio y diverso Sistema Nacional de Parques y debería estar en una buena posición para desarrollar racionalmente esta industria.

Turismo



2.1.3. Investigación científica

La investigación científica es requisito fundamental para el logro de un mejor y más sostenible aprovechamiento de los recursos naturales, así como también de una forma de aprendizaje que nos permita sobrevivir de manera armónica en el planeta. Este aprendizaje es de suma importancia no solamente para las disciplinas asociadas a la conservación de los recursos naturales, sino también para la medicina, la agricultura y la ciencia en general. En este sentido, el Sistema Nacional de Parques pretende ser una muestra representativa relativamente intacta de los paisajes y ecosistemas, fauna y flora que contiene el país. Los parques pueden ser considerados laboratorios al aire libre y las oportunidades de investigación que presentan son de un interés social más amplio que la simple protección del ambiente.



Investigación científica

2.1.4 Valores socioculturales, educativos, espirituales, estéticos e históricos

El SNP prevé ambientes agradables y estimulantes para la recreación, educación y desarrollo espiritual. Estas oportunidades son importantes para el crecimiento del ser humano como también tienen repercusiones de carácter económico, puesto que una persona descansada, espiritualmente equilibrada y estimulada rinde más en su trabajo que una persona que no tiene posibilidades de recrearse. El SNP le proporciona a la sociedad sitios de gran valor para el desarrollo de programas educativos de carácter formal, escolar y universitaria, como también, por supuesto, programas de educación informal, en campos relacionados con la conservación: la biología, la agricultura, las ciencias forestales, la ecología, las ciencias sociales, la geografía, la geología y el turismo.

Vale la pena destacar también que varios de los parques nacionales y monumentos naturales existentes en el país solapan con las tierras tradicionales de pueblos indígenas (Tabla 1). Estas áreas tienen un valor sociocultural muy alto para sus habitantes y la sociedad venezolana. Por otro lado, la presencia de estas comunidades enriquece el parque y la diversidad del SNP en general. En consecuencia, se puede concluir que estos parques juegan un papel muy importante en la protección y desarrollo de las culturas de las etnias indígenas venezolanas.

Es pertinente mencionar la presencia de elementos históricos en varias de las unidades del SNP. Estos varían desde petroglifos en el P.N. El Ávila hasta antiguas haciendas en el P. N. Guatopo, o desde los Caminos Españoles del P.N. San Esteban hasta la propia Estación Biológica de Rancho Grande en el P.N. Henri Pittier, construida por Juan Vicente Gómez y base de investigación para destacados científicos nacionales e internacionales.

Tabla 1
Etnias indígenas que habitan el Sistema Nacional de Parques
(tomado de Sharpe 1994, Delascio 1995)

Entidad Federal	Parque Nacional Monumento Natural	Etnia
Amazonas	P.N. Duida-Marahuaca	Makiritare, Ye'kuana, Yanomami
	P.N. La Neblina	Yanomami, Samatari
	P.N. Parima-Tapirapecó	Yanomami, Waikas
	P.N. Yapacana	Makiritare, Piaroa
	M.N. Cerro Autana	Maco, Piapo, Piaroa
	M.N. Piedra del Cocuy	Bari, Barivas
	M.N. Tepuyes	Ye'kuana, Yanomami, Piaroa, Hoti, Panare, Yabarana, Guajiba
Apure	P.N. Cinaruco-Capanaparo	Cuiva, Guahibo, Saruri, Yaruro
Bolívar	P.N. Canaima	Arekuna, Kamaracoto, Taurepán (Pemón)
	P.N. Jaua-Sarisariñama	Awake, Makiritare, Sape, Ye'kuana
	M.N. Tepuyes	Arekuna, Kamaracoto, Taurepán (Pemón), Sanema, Yanomami, Ye'kuana
Delta Amacuro	P.N. Mariusa	Warao
Sucre	P.N. Turuépano	Warao
Zulia	P.N. Sierra de Perijá	Bari, Chake, Japreria, Sabrile, Yukpa

2.2. Beneficios directos

Los beneficios directos implican el consumo o uso directo de los recursos del parque por parte de los usuarios del parque. Estos beneficios son más tangibles que los indirectos, ya que son bienes más que servicios. Comparativamente, son más fáciles de observar e incluso más simples, desde el punto de vista de la asignación de un valor económico.

Las personas que viven dentro o cerca de un parque a menudo obtienen una proporción considerable de lo que necesitan para sobrevivir del ambiente que les rodea, es decir del propio parque. Entre los usos directos tenemos: la caza de animales silvestres o la pesca para alimentación; la cosecha de frutas y vegetales silvestres; el uso de materiales para la construcción (viviendas, curiaras) y la artesanía (chinchorros, cestas, ropa); la utilización de plantas medicinales; el uso de leña para cocinar; el transporte de personas y mercancías a través de vías fluviales navegables.

En el caso concreto del SNP, el consumo directo de recursos naturales está prohibido, excepto en el caso de las comunidades indígenas. Estos habitantes tradicionales consumen una enorme variedad de recursos, y para algunas de estas comunidades el ambiente es su principal fuente de sustento.

El peligro de la utilización directa de los recursos naturales reside en el hecho de que el consumo directo de estos recursos puede conducir muy fácilmente a su sobreexplotación. Es por esto que el aprovechamiento directo de los recursos de un parque requiere de un control riguroso, basado en información objetiva sobre los niveles de explotación y el efecto sobre el parque. De esto se deduce la importancia que tienen los programas de monitoreo.

Además del uso de las poblaciones autóctonas de los recursos naturales del parque, es costumbre frecuente en nuestro país el aprovechamiento -aunque no necesariamente dentro del parque- de un recurso vital

proveniente de los parques: el agua. Es probable que el SNP provea más agua que el conjunto de las reservas hidrológicas. Este recurso es consumido directamente por compañías de agua y por las poblaciones cercanas (Tabla 2). El valor de este recurso, proporcionado en gran parte por el SNP, todavía no ha sido cuantificado, pero se pueden presumir que económicamente asciende cada año a un monto elevado cifrado en millones de dólares. El agua se agota a nivel mundial y esta tendencia también se observa en Venezuela. Los parques ofrecen un recurso de inmenso valor, un recurso que se torna cada vez más escaso y más costoso de obtener. La deforestación de cuencas de algunas ciudades como Caracas, contribuye a que las mismas presenten escasez de agua durante parte de la temporada de sequía. Sin embargo, el P.N. Guatopo surte un mínimo de 20.000 litros de agua de alta calidad por segundo a la ciudad de Caracas (García 1984).

Otro ejemplo relativo a la importancia de los parques en la utilización del agua es la producción de energía hidroeléctrica. Para la construcción de la Represa Raúl Leoni, en Guri, se calculó el valor directo de la captura de agua en las cuencas de los Ríos Caroní y Paragua y el valor que tiene esta cuenca en la producción de energía eléctrica. El Parque Nacional Canaima y la Reserva Forestal El Caura protegen gran parte de la parte alta y media de estas cuencas. El resultado fue que si no se protegía el parque nacional y se incrementaba la sedimentación en la cuenca del Río Caroní en un 2% al año, disminuiría la vida útil de la represa en 15 años. Este valor, distribuido durante la vida media de la represa, (estimada en más de 70 años) sería aproximadamente de 14 millones de dólares al año en valor directo no ejecutado, es decir 14 millones de dólares de pérdidas anuales para el Estado venezolano (Alejandro Grajal, *in litt.*).

Hay pocos estudios sobre la valoración económica de las áreas protegidas de Venezuela. Sin embargo, podemos ofrecer un ejemplo como es el de la Reserva Forestal Río Macho en Costa Rica. El propósito para la creación de la reserva fue asegurar el suministro de agua a la ciudad capital de Costa Rica (San José) y generar energía

hidroeléctrica. Se calculó la cantidad de dinero que produciría la eliminación de la reserva y el cambio de uso de las tierras para agricultura y luego se comparó con el monto necesario para mantenerla. Al desaparecer la reserva, el agua se usaría para riego y sería necesario generar electricidad a partir de diesel. La eliminación de la reserva y su transformación en tierras agrícolas generarían ingresos por 200 millones de dólares y el mantenimiento de la reserva, con la provisión de agua, producción energía hidroeléctrica y explotación racional de madera generaría 400 millones de dólares (Solórzano y Guerrero, citado en Barzetti 1993).

Con frecuencia los parques actúan como reservorios de fauna y de recursos pesqueros para el repoblamiento de zonas aledañas donde se han extinguido especies determinadas. En este sentido, la provisión de fauna y pesca se parece a la provisión de agua: el parque genera y mantiene el recurso a través de la protección estricta de la fauna, la cual es consumida fuera de los linderos del parque.

Tabla 2
Los principales centros poblados que reciben agua de los parques

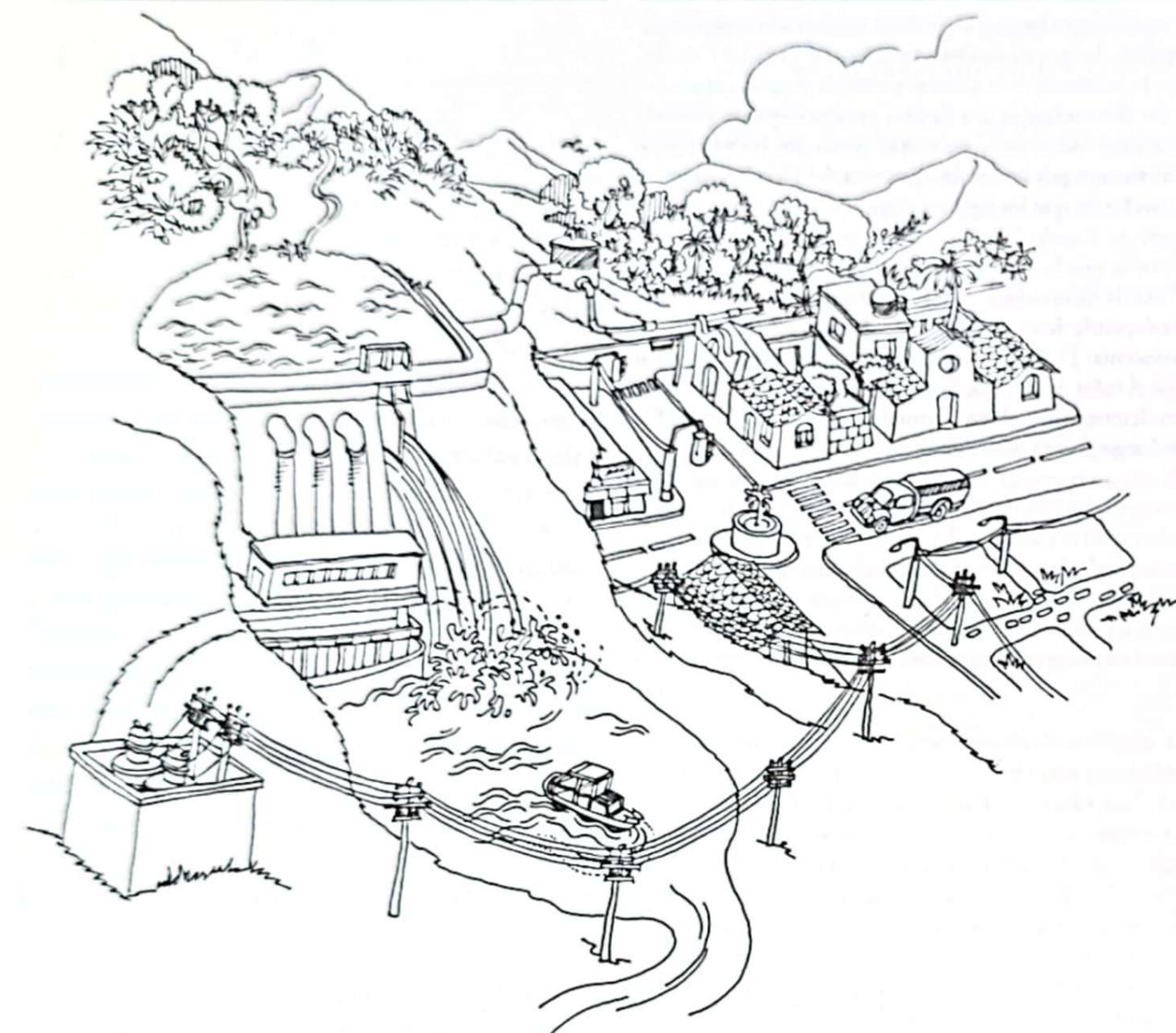
Centro poblado	Parque nacional o monumento natural
Maracaibo	P.N. Sierra de Perijá
San Cristóbal	P.N. Chorro del Indio P.N. Páramos Batallón y La Negra
Mérida	P.N. Sierra Nevada P.N. La Culata
Boconó	P.N. Guaramacal
Barquisimeto	P.N. Terepaima P.N. Yacambú
Area Metropolitana de Caracas	P.N. Guatopo P.N. Macarao P.N. El Avila
Isla de Margarita	P.N. El Guácharo y P.N. Cerro Copey
Ciudad Guayana	P.N. Canaima M.N. Tepuyes

2.3 Valor de opción

El valor de opción del Sistema Nacional de Parques tiene que ver con el valor futuro del sistema. Siendo una cualidad del futuro, y poco tangible, es muy difícil apreciar el valor de opción, aunque es uno de los fundamentos más citados para justificar la creación de parques. ¿Cuántas veces hemos oído que el SNP es una manera de salvaguardar los recursos de hoy para nuestros hijos o para las generaciones futuras en general? Con el SNP se mantienen abiertas las múltiples opciones de beneficio - conocidos o por conocer - que brindan las áreas naturales. Examinemos cómo.

A nivel mundial se aprovechan, inclusive comercialmente, miles de especies de animales y plantas para comida, medicinas y usos diversos. Sin embargo, las variedades cultivadas o criadas tienen que ser modificadas constantemente por el hombre, a través del cruce con variedades silvestres, por varias razones. Entre estas razones se encuentran: la necesidad de adaptar las variedades cultivadas a nuevos ambientes en diferentes países, la necesidad de seguir aumentando su productividad o calidad y la necesidad de buscar resistencia contra las nuevas plagas que aparecen. Por tanto, la importancia de contar con variedades silvestres, es decir, de conservar los recursos genéticos silvestres para efectuar estos cambios, es evidente. Un descubrimiento puede convertir una especie, un área natural o un parque en algo invaluable de la noche a la mañana. Las áreas protegidas preservan un reservorio de material genético que se encuentra en un estado perpetuo de evolución, independientemente de que su valor económico haya sido reconocido o no.

Los **recursos genéticos** son las características heredables de una planta o un animal que son de beneficio real o potencial para la sociedad. Incluye variedades y razas, líneas, mutantes, etc. Los "recursos genéticos silvestres" son un pariente silvestre de una planta o animal que ya tiene importancia económica en su forma domesticada.



Aprovechamiento de agua

Además de las variedades silvestres de plantas y animales domésticos, con toda seguridad existen numerosas especies todavía desconocidas que pudiesen ser de gran utilidad en el mejoramiento del bienestar humano en el futuro. Varias plantas tropicales ya han sido de utilidad en la lucha contra el cáncer, el SIDA y otras enfermedades. Los entomólogos buscan insectos que se puedan utilizar para controlar las plagas que dañan los cultivos, los microbiólogos buscan bacterias y hongos que ayuden en reacciones bioquímicas (como en la industria cervecera) y los mastozoólogos buscan nuevas fuentes de proteína animal proveniente de mamíferos silvestres.

Hasta el momento los momentos, no ha sido posible determinar cuáles especies tendrán más valor en el futuro o cuanta diversidad genética en las plantas silvestres se requerirá para sostener la agricultura, proveer nuevos productos para la medicina, controlar enfermedades o mantener el bienestar humano en general. El SNP conserva un reservorio de ecosistemas, especies y recursos genéticos que podrían ser de utilidad productiva para la sociedad.

Finalmente, en el nivel personal muchas personas no saben si visitarán un parque en el futuro, pero sí piensan que es importante tener la **opción** de hacerlo. Este es uno de los valores que tienen los parques nacionales y monumentos naturales. Algunos autores incluso señalan que la opción de visitar áreas silvestres contribuye al bienestar humano -a través de ofrecer o facilitar experiencias de esperanza, oportunidad, sueños y satisfacción-, independientemente de que las visiten o no.

En resumen, el valor de opción de un aspecto del ambiente (por ejemplo un parque o elemento que contiene) es el potencial de proveer un beneficio tangible a la sociedad en el futuro.

2.4 Valor de existencia

Muchas personas se preocupan por el estado del ambiente y valoran la existencia de una especie, un paisaje

o un conjunto natural específico, aunque a lo mejor estén seguros de que ni siquiera lo verán en su vida. Piensan que la existencia de estas áreas naturales podrían beneficiar a sus descendientes o a futuras generaciones en general. Por otro lado, estas personas pudieran obtener una satisfacción por la simple existencia del Pico Bolívar, por el hecho de que los tepuyes sigan intactos, o de que gran parte del Estado Amazonas esté bajo protección. De igual manera, muchos opinan que la existencia del águila harpía, el oso frontino o las ballenas tiene un valor intrínseco que no depende de su contribución directa al desarrollo o a la economía. Este valor es un valor de existencia. Al igual que el valor de opción, la importancia de la existencia de un determinado objeto natural es difícil de estimar. Sin embargo es una de las mayores justificaciones del SNP.

Capítulo 2

Aspectos teóricos sobre el monitoreo

1. ¿En qué consiste el monitoreo?

Muy pocas personas estarían dispuestas a comprar un carro que no tuviera un medidor de velocidad, un medidor de gasolina, un indicador de temperatura y un tablero con luces, todos éstos, indicadores que permiten enfrentar problemas tales como una baja de la presión de aceite o una falta de liga de freno. Todas estas facilidades son sistemas de monitoreo, los cuales nos dicen como está funcionando nuestro vehículo y nos ayudan a evitar que el motor se dañe, los frenos fallen en una bajada peligrosa, o nos quedemos sin combustible en una noche lluviosa lejos de una bomba de gasolina. El monitoreo es un proceso de revisión continua que permite evitar que los sistemas complejos de los que dependemos -bien sean las máquinas artificiales, o los sistemas biológicos como el ambiente, o el cuerpo humano- dejen de funcionar, por lo contrario, este proceso posibilita que esos sistemas sigan funcionando en condiciones óptimas.

En el contexto de los parques nacionales y monumentos naturales, el monitoreo es el proceso a través del cual intentamos vigilar las características de cada parque y los factores que lo afectan. Proporciona los datos esenciales sobre el estado del parque y nos hace saber si éste está cambiando y cuán rápido lo hace, a fin de poder realizar ajustes en el sistema de manejo y

mantener al ambiente en condiciones óptimas. Nos brinda información para la toma de decisiones. Además, el monitoreo constituye una herramienta para evaluar nuestra propia labor, es decir, si el sistema o programa de manejo que implementamos es exitoso.

1.1. Definición

"Monitoreo" es un término que se ha puesto de moda en los últimos años, no solamente en el campo de la ecología y los recursos naturales, sino en otros sectores de la sociedad como la industria, la política y el desarrollo. Esto se debe a la necesidad cada vez más aguda de estar en la capacidad de conocer si las decisiones que se toman y las políticas que se siguen son las más indicadas: en otras palabras, es la necesidad de enterarnos si vamos por buen camino.

Sin embargo, en el contexto de la ecología, el término **monitoreo** no ha sido utilizado con precisión, causando confusión acerca de su significado real. La palabra aparece en una gran variedad de situaciones y se aplica de manera poco clara a una gama de actividades diferentes, incluyendo descripciones de las condiciones ambientales existentes, diagnósticos de la ocurrencia e intensidad de problemas como la contaminación, estudios del estado de comunidades ecológicas o poblaciones de especies, estudios de la distribución de organismos, o simplemente informes que indican el estado del ambiente nacional o global en general. Ninguna de estas actividades es en si misma monitoreo.

Entonces ¿qué es el monitoreo? Para los propósitos de este manual, podemos definir el monitoreo en el contexto del Sistema Nacional de Parques como:

El seguimiento regular o continuo del estado de los recursos naturales del parque o de los factores que los afectan, a través de una serie de mediciones tomadas en el tiempo, de uno o más elementos particulares, llamados "variables", con el propósito de orientar acciones específicas de manejo del parque nacional o monumento natural.

Es necesario comprender que el monitoreo está orientado hacia un propósito predeterminado y que ofrece información específica sobre los cambios ambientales **para la toma de decisiones**: es una herramienta y no un fin en si mismo. Para que un programa de monitoreo no tenga sólo interés o valor académico, debe proveer al usuario la información necesaria para estar en capacidad de tomar decisiones antes de que sea demasiado tarde para actuar.

Valores normales o estándares

Idealmente el monitoreo requiere de la comparación de los datos obtenidos a partir de las mediciones del programa con un valor estandar o un valor normal. Sin embargo, muchas veces por la ausencia de información no es posible contar con un valor numérico. ¿Qué son este tipo de valores? Los valores estándares o normales son simplemente los resultados que se desean o se deberían obtener. El **valor estándar** es un número calculado en base a conocimientos específicos del sitio, o en base a experiencias obtenidas en situaciones parecidas, es un valor más bien teórico. El **valor normal** corresponde al valor que normalmente se mide en el sitio, sería un número experimental. A veces es posible fijarlos con precisión, y a veces son menos precisos por no contar con suficiente información. Pueden ser valores puntuales o un intervalo. Si los valores obtenidos en el programa de monitoreo resultan por encima o por debajo del intervalo fijado, es necesario ejecutar alguna acción. La comparación de las mediciones que se deriven del programa de monitoreo con uno de estos dos valores es lo que nos dice si hay que realizar alguna acción de manejo o no.

1.2. ¿Cuáles son las actividades que contempla el monitoreo?

Según la definición descrita arriba, el monitoreo se realiza a través de una serie de observaciones o mediciones, pero ¿qué es lo que se mide y cómo? Se miden distintas **variables** y existe una infinidad de éstas que puede ser utilizada para estudiar o evaluar cambios, por ejemplo la cantidad de lluvia que cae cada mes, el número de aves que anida en el parque cada año, o el número de turistas que visita un parque cada semana. Algunas de las áreas estudiadas con más frecuencia por programas de monitoreo en parques nacionales se muestran en la Figura 2.

Como veremos en el próximo capítulo lo que se mide y las actividades que se requieren medir están fuertemente condicionadas por los objetivos particulares de cada programa de monitoreo. Un programa de monitoreo de la calidad del agua requiere de actividades completamente distintas a las que se emplean en el monitoreo de aves migratorias y ninguna de éstas tiene mucho en común con un programa de monitoreo del uso de la tierra. Sin embargo, los diferentes estudios de monitoreo tienen una esencia en común: cualquier estudio va a requerir de una etapa de diseño, un período de implementación y un análisis y evaluación del programa.

Las diversas actividades del monitoreo de un parque se agrupan en un **programa de monitoreo**. Al constituirse en un programa, el monitoreo se lleva a cabo como cualquier actividad planificada: es una actividad bien definida, que cumple con un objetivo específico, cuenta con un espacio dentro de la agenda de manejo y requiere de presupuesto y personal para ser ejecutado. Un parque debe contar idealmente con un programa integral permanente que incluya la medición de las variables que nos hablan de su integridad como un todo, y con varios sub-programas de menor duración, para algunos aspectos que en particular nos interese conocer del parque como algunas especies en peligro de extinción, o la recuperación de la vegetación en un área. Por ejemplo, podríamos

Figura 2
Ejemplos de aspectos del ambiente más comúnmente monitoreados

A. Aspectos biológicos

Fauna: Densidad o número total de individuos de poblaciones de mamíferos grandes; tasas de reproducción, reclutamiento o mortalidad de especies claves; número de nidos de especies claves (p.e. tortugas marinas, caimanes, garzas)

Flora: Abundancia de especies, distribución de especies claves, importancia de especies (% de cobertura)

Calidad del aire: Concentración de partículas, concentración de gases nocivos

Calidad del agua: Temperatura, salinidad, concentración de contaminantes, cantidad de oxígeno disuelto

Vegetación/hábitats: Distribución y área de hábitats claves (p.e. bosque primario, playas aptas para anidación de tortugas, árboles grandes para la anidación de águilas harpías), distribución de hábitats intervenidos o dañados

Comunidades: Diversidad de especies, riqueza de especies

Ecosistemas: Productividad, ciclos de nutrientes, fragmentación de hábitats

Procesos: Migración de aves, anidación de tortugas marinas, número y severidad de incendios

B. Aspectos sociales

Pobladores: Número de pobladores asentados en el parque, número de pobladores asentados en las adyacencias del parque, índices de calidad de vida (acceso a agua potable/luz, frecuencia de enfermedades gastrointestinales, ingreso por familia por año, ingreso generado por actividades compatibles con los objetivos del parque, etc.), número y tamaño de conucos dentro del parque, número y especie de presas cazadas, frecuencia de cacería, cantidad de pescado obtenido del parque

imaginar para un parque tipo un programa de monitoreo del turismo, otro de la cacería furtiva y un tercero para los cambios en la cobertura vegetal. El número de programas depende de las necesidades y oportunidades existentes en cada parque.

1.3. ¿Cómo se diferencia el monitoreo de otras actividades?

El monitoreo se confunde a menudo con dos clases de actividades de investigación comúnmente realizadas en los parques: por un lado, con actividades puntuales como la inspección, el diagnóstico, el inventario y el censo y, por otro lado, con el seguimiento. (Figura 3)

Posiblemente el monitoreo se confunde con el primer grupo de actividades porque éstas pueden formar parte de un programa de monitoreo, pero no son en sí mismas monitoreo. Con frecuencia, entonces, se ha utilizado la palabra monitoreo con poca precisión para denotar las actividades que solamente componen el verdadero monitoreo. El monitoreo se diferencia de estas actividades, o cualquier estudio puntual, por ser una actividad llevada a cabo durante un período continuo de tiempo. Mientras los estudios puntuales proporcionan "una fotografía" del estado del recurso en un momento dado, el monitoreo produce una "película" que documenta los cambios en el tiempo (Tabla 3).

El seguimiento es la actividad que se confunde con mayor frecuencia con el monitoreo, probablemente porque, al igual que el monitoreo, se lleva a cabo durante un período de tiempo. La diferencia crítica está en que, mientras el seguimiento tiene el propósito de proveer información sobre las fluctuaciones en el recurso, o factor medido, el monitoreo tiene como fin la toma de decisiones de manejo. En el caso del seguimiento, aunque se puede analizar la información, éste no conduce por sí solo a la decisión de tomar o no tomar una acción particular de manejo.

Este es un ejemplo del mundo de la mecánica, pero en ciertos aspectos, los sistemas naturales comparten características con los sistemas mecánicos. ¿Cómo sabemos si el agua que tomamos es saludable? Podríamos tomar una muestra de agua y medir ciertas propiedades físicas, químicas y biológicas, lo cual representa una **inspección** puntual de la calidad de agua. Para obtener más información sería útil realizar el muestreo cada tres meses y observar las fluctuaciones en los niveles de los diferentes componentes disueltos, es decir un **seguimiento**. Pero para realizar un **monitoreo** tendríamos que comparar los resultados con un **valor estandar predeterminado**. ¿De

dónde obtenemos este valor? Las Normas Técnicas de la Ley Penal del Ambiente establecen los niveles permitidos para diferentes sustancias tóxicas en vertidos líquidos. Por ejemplo, el máximo nivel de hidrocarburos es de 20 miligramos por litro y de organoclorados es de 0,05 miligramos por litro. Esto quiere decir que al analizar una muestra de agua de un río con el propósito de establecer si se está cumpliendo la ley, habría que prestar especial atención a determinar si las concentraciones de hidrocarburos u organoclorados en los vertidos sobrepasan estos límites.

Figura 3 Definiciones básicas

Inspección/inventario/censo: La recolección puntual de datos para obtener una idea acerca del estado de un recurso en un momento definido de tiempo.

Ejemplo: un listado de las aves registradas en el parque.

Seguimiento: Un programa permanente de inspecciones, inventarios o censos desarrollado durante un período de tiempo con el propósito de conocer la variabilidad del recurso en el tiempo.

Ejemplo: una comparación del número de delfines observados durante los diferentes meses del año en un parque marino-costero.

Monitoreo: El *seguimiento regular o continuo* del estado de los recursos naturales o de los factores que los afectan, a través de una serie de mediciones de una o más variables tomadas en el tiempo, con el propósito de orientar acciones específicas de manejo.

Ejemplo: Monitoreo de un programa de aprovechamiento de babas en un hato llanero para asegurar que sea ecológicamente sostenible. Se hace un estudio previo del número y tamaño de babas existentes en el hato. Con esta información se definen cuántos individuos, y de qué tamaño, pueden capturarse en cada temporada de cacería y el número de animales que deben permanecer en el parque anualmente a fin de hacer el programa viable en el tiempo. Este último sería el *valor normal*. La comparación de los censos anuales de baba realizados una vez que esté ejecutado el plan de explotación, con el valor normal, es lo que nos dirá si el programa de aprovechamiento está alterando o no la estructura poblacional de la baba. Con esta información se tomará la decisión de incrementar o reducir el número de babas cazadas o incluso de suspender el programa de aprovechamiento.

Podemos tomar un ejemplo de monitoreo de la vida diaria. ¿Cómo sabemos si nuestro carro tiene suficiente aceite para que pueda seguir andando sin causarle daño al motor? Para conocer la situación en el momento se realiza una **inspección** de la cantidad de aceite, en la cual se observa puntualmente el nivel en la barrita de medición. Pero no es suficiente medir una sola vez ya que el carro quema o pierde aceite al andar. Para realizar un



seguimiento hacemos inspecciones semanales y evaluamos la fluctuación, lo cual nos dice que el nivel de aceite baja con el tiempo. Sin embargo, para que esto se convierta en un verdadero **monitoreo** debemos tomar una decisión en base a la información recolectada. En este caso, si el medidor indica "falta un litro de aceite" tomaremos la decisión de agregar un litro de aceite; si indica que "no falta aceite" tomaremos la decisión de no agregar más aceite. En este caso, hemos fijado el **valor normal**, el cual comprende el espacio entre las dos líneas de la barrita que indican "demasiado aceite" y "muy poco aceite". Es este valor normal junto con las mediciones regulares lo que nos da la información que necesitamos.

2. ¿Por qué es importante monitorear en el Sistema Nacional de Parques?

Hemos visto que el monitoreo es vital para mantener los carros en buen estado. El ambiente es mucho más grande y complejo que una máquina y las consecuencias de una falla en el sistema son mucho más importantes ya que nos pueden afectar a todas las personas y además son mucho más difíciles de corregir. Sin embargo, frecuentemente se toman decisiones sobre el uso y manejo del ambiente sin tomar en cuenta el estado del mismo o el posible impacto de estas actividades. Muchas veces ni siquiera percibimos el daño porque no lo estamos observando, y los problemas causados por lo general se manifiestan varios años después.

Como se mencionó en el capítulo 2, el Sistema Nacional de Parques se crea para conservar sistemas ecológicos de gran importancia, para asegurar su permanencia. Aunque el primer paso es la creación de un parque, no podemos estar satisfechos con la existencia de este parque sólo "en el papel". Los parques están conformados por diferentes ecosistemas los cuales están evolucionando, cambiando constantemente. Son sistemas abiertos que están inmersos en un ambiente global modificado por el hombre y en los cuales se desarrollan actividades que los afectan. Este dinamismo es lo que hace necesario tener un método para conocer si los procesos ecológicos que se generan dentro de los parques están desarrollándose normalmente, o si por el

Tabla 3

Comparación entre monitoreo, seguimiento e inspección/inventario/censo

Actividad / Propiedad	Provee información específicamente para la toma de decisiones	Su propósito es averiguar el estado de un recurso o como varía en el tiempo	Es un estudio	Serie de medidas llevadas a cabo durante un período extendido de tiempo	Idealmente implica comparación con valores normales/ estándares
Monitoreo					
Seguimiento					
Inspección					

contrario se producen desviaciones y problemas. Además, la gran mayoría de los parques están sujetos a presiones internas, que de no ser manejadas degradarían estas áreas protegidas. Estas presiones pueden ser producto de la minería, la agricultura de subsistencia, la cacería, la tala de bosques, o el turismo, para sólo nombrar algunas de ellas. En gran medida, el manejo va dirigido a la regulación de estas actividades a fin de asegurar el mantenimiento, orientado hacia el futuro, de las características por las cuales fue decretado el parque. Pero ¿cómo sabemos si el manejo tiene éxito, o sea, si el parque se mantiene en buen estado? ¿Cómo sabemos cuáles acciones de manejo deben ser implementadas? El monitoreo nos da esta información. Por ejemplo, el Parque Nacional Península de Paria fue creado en 1978 para proteger los bosques nublados de esta península y la flora y fauna endémica que estos bosques albergan. ¿Cómo podemos conocer, 19 años después de su creación, si el parque ha sido manejado adecuadamente? Si esos son los objetivos del parque, un programa de monitoreo sencillo, de la cobertura boscosa y del estado de las poblaciones de algunas de las especies endémicas, desarrollado desde su creación, nos hubiera ayudado a evaluar el manejo de este parque nacional durante un período de tiempo adecuado y también nos hubiera garantizado la decisión oportuna sobre las acciones necesarias para mejorar su conservación.

Si no monitoreamos dentro de los parques nacionales, no tendremos una manera de saber

si nuestra labor de guardería ambiental ha sido útil. No sabremos si estamos protegiendo y conservando el parque o no. Manejar sin monitorear es como tener una cuenta bancaria sin preocuparse por revisar alguna vez el balance. El monitoreo nos provee información sobre como está cambiando el ambiente, y es con esta información que de forma efectiva y realista se pueden diseñar los programas de manejo a objeto de optimizar la protección del parque. En el contexto de los parques nacionales el monitoreo es una herramienta para **evaluar el progreso hacia el cumplimiento de las metas de manejo**.

Además de la utilidad directa que tiene para INPARQUES monitorear ese progreso, es fundamental que el público en general conozca en qué estado se encuentran los parques. ¿Por qué? En primer lugar, porque el Sistema Nacional de Parques está sustentado en gran parte en tierras públicas y es financiado por fondos públicos también. Por lo tanto, el público tiene el derecho de tener conocimiento sobre lo que está pasando con los recursos que se pretende conservar. En segundo lugar, porque la sociedad civil no solamente debe sino que de hecho es el principal doliente de los parques nacionales y, por este motivo, puede constituirse en el principal apoyo moral y político de INPARQUES. A través del monitoreo de los parques, INPARQUES pudiera divulgar “el balance de su cuenta bancaria”, con la publicación anual del “Estado de los Parques”. De esta manera se tendría la información recolectada al alcance del público en general.

3. ¿Por qué es urgente comenzar a monitorear en el Sistema Nacional de Parques?

La necesidad de establecer programas rigurosos de monitoreo en todo el Sistema Nacional de Parques es más urgente hoy en día que hace unos años. ¿Por qué? Porque los parques nunca han estado sujetos a tanta presión como ahora, y esto por varias razones:

1) El deterioro de la situación económica en los últimos años ha traído como consecuencia que un mayor número de personas busque aprovechar los recursos de los parques. En este sentido es posible detectar un incremento en el número de personas que cultivan dentro de los parques, un aumento del área cultivada por poblaciones residentes y de la cacería. También se han incrementado las actividades extractivas, como la explotación minera y maderera, sin un adecuado control de los efectos que éstas tienen sobre el ambiente. Muchos parques se encuentran hoy en día amenazados por estas actividades. Ejemplos de esto tenemos en los Parques Nacionales Sierra de Perijá y El Tamá, amenazados por la explotación de carbón, o los parques nacionales y monumentos naturales de los estados Amazonas y Bolívar afectados actualmente por la minería de oro y de diamantes.

2) La población dentro de los parques y la que se encuentra aledaña a éstos aumenta de manera muy rápida, lo cual agrava las presiones mencionadas en el punto anterior.

3) El turismo ha crecido también en forma rápida y acelerada en los últimos 15 años y una proporción significativa de esta actividad se realiza en los parques. Desde 1989 el turismo constituye una de las principales industrias promovidas por el gobierno nacional para atraer divisas internacionales. Los efectos ambientales del turismo (basura, contaminación de aguas, erosión de caminerías, incendios, extracción de recursos biológicos y minerales, perturbación de la fauna) han llegado a niveles problemáticos en varios parques y el turismo requiere de programas de manejo efectivos, con sus respectivos programas de monitoreo, a objeto de ser bien aprovechado.

4) El crecimiento de la red de carreteras dentro y cerca de los parques facilita el acceso de toda clase de personas, bien sea de turistas, cazadores, pescadores o agricultores. También facilita la extracción de recursos. Incluso, algunos parques están amenazados por proyectos de construcción de carreteras, tendidos eléctricos y otras obras de infraestructura.

5) Lamentablemente, mientras pasa el tiempo, los recursos y atractivos fuera de las áreas protegidas se han ido deteriorando producto de la actividades humanas. El resultado es que cada vez hay más interés en utilizar los recursos que contiene el parque. Este interés se evidencia en el incremento de las actividades mencionadas en el punto 1) además de en el aumento de la presión turística.

El incremento de la presión antrópica hacia los parques requiere de mecanismos que generen información sobre los efectos concretos de las diferentes amenazas sobre los recursos naturales. En base a esta información, estaremos en una mejor posición para prepararnos y organizarnos a fin de combatir estos efectos. Además, tendremos una base incuestionable para solicitar el apoyo y los recursos necesarios en un manejo exitoso de los parques.

4. Los objetivos del monitoreo en los parques

Hay muchos propósitos para monitorear en los parques, entre ellos tenemos:

- detectar y medir cambios incipientes
- medir una amenaza específica percibida o sus efectos
- medir la recuperación de un aspecto del parque
- determinar parámetros de conformidad con la ley
- evaluar la efectividad de manejo
- comprobar hipótesis

4.1. Detección de cambios incipientes

Un cambio incipiente es un cambio que está empezando a desarrollarse: es detectable, si tenemos los mecanismos para detectarlo, pero todavía es de poca magnitud.

Este tipo de monitoreo se asemeja a las revisiones periódicas que nos hace el médico. Un chequeo médico sencillo puede consistir en exámenes de sangre y de orina, medición de la presión de la sangre, del pulso y el peso. Constituye un método fácil y relativamente económico, sin embargo este tipo de monitoreo detecta con anticipación los cambios pequeños que pueden indicar la presencia de una enfermedad o algún desequilibrio en el organismo.

Uno de las funciones importantes del monitoreo es precisamente detectar cambios antes de que los mismos empiecen a tener efectos negativos, alertándole, de esta manera, al personal del parque que puede tomar medidas. En la mayoría de los casos ni siquiera sabemos de antemano de donde vendrá el cambio y, por lo tanto, cuáles variables medir. Al igual que en la medicina, el monitoreo brinda la oportunidad de optar por políticas de prevención, las cuales son más eficaces y menos costosas que las de corrección.

Entonces, podemos establecer que el monitoreo tiene la misma importancia que un chequeo de salud. El monitoreo provee información sobre el estado actual del SNP, lo cual se torna más importante en la medida en que aumenten las presiones sobre el SNP.

4.2. Medición de una amenaza específica percibida o de sus efectos

¿Qué son amenazas? Las amenazas de un parque son:

“aquellas actividades de origen humano o natural que causan daño significativo a los recursos del área o que están en serio conflicto con los objetivos de administración y manejo del área”¹

¹ Existen diversas definiciones de la palabra “amenaza” en el contexto de áreas protegidas. Aquí se utiliza una que tiene bastante aceptación, la de Machlis y Tichnell. (1985).



“El monitoreo ambiental se asemeja a las revisiones médicas: ambos constituyen un método fácil, confiable y relativamente económico para detectar con anticipación los cambios pequeños que pueden indicar la presencia de un desequilibrio que requiere de atención.”

Las amenazas de un parque incluyen la contaminación de los cuerpos de agua, la sobreexplotación pesquera, la reducción del bosque, la sobreexplotación de la fauna, la acumulación de desechos sólidos, la sequía de ríos, etc., además de factores como la escasez de recursos económicos, de personal y de equipos o la falta de coordinación apropiada entre instituciones.

Es común que tengamos una idea sobre las amenazas que tiene un parque nacional. Identificar la amenaza es un logro, pero es vital saber cuán grave es, si se incrementa, o si se soluciona sin la intervención del personal de INPARQUES, así como también si hay que tomar una acción y cuándo hacerlo. En este sentido, un programa de monitoreo nos ayuda a hacer seguimiento

de las variaciones y a orientar el manejo. Por ejemplo, en el Parque Nacional Mochima se conoce que hay un uso considerable de los recursos pesqueros por parte de los pescadores artesanales locales. Aunque esto no se presenta como amenaza por los momentos, INPARQUES ha implementado un programa para hacer un seguimiento de la actividad en términos del peso de pescado obtenido

y el esfuerzo de pesca, con el fin de fijar los valores normales y mantener la actividad en niveles sostenibles. Mientras el peso total de pescado obtenido se mantenga relativamente bajo y el esfuerzo de pesca no aumente no hay que preocuparse, pero en el momento en que el programa detecte un cambio en las tendencias, es decir, que el esfuerzo aumenta pero la cantidad de pescado obtenido disminuye, se tendrá la certeza de que existe una situación de sobreexplotación del recurso. Por lo tanto, en este caso habría que implementar medidas que regulen la pesca.

4.3. Medir la recuperación de un aspecto del parque

Hay muchas actividades de recuperación que se benefician de un programa de monitoreo. Un ejemplo se presenta en la Península de Macanao en la Isla de Margarita donde se encuentra una especie de loro, la cotorra margariteña, que está en peligro de extinción, principalmente por la extracción de pichones de sus nidos que son usados como mascotas por parte de los pobladores. Desde 1989 una organización conservacionista llamada PROVITA, junto con PROFAUNA-MARNR y Wildlife Conservation Society, una ONG internacional, ha llevado a cabo un programa de manejo poblacional que incluye guardería ambiental, manejo de nidos naturales y actividades de educación ambiental, el cual está orientado a los pobladores de la región y a la protección de las cotorras. ¿Cómo podremos saber si este programa está teniendo efecto? Un programa de monitoreo basado en el conteo de las aves en sus dormitorios ha determinado que la población se ha incrementado desde 750 individuos antes de comenzar el programa en 1989 (Silvius 1989) a 1900 - más del doble de su tamaño - en 1996 (Rodríguez 1995). Aparte de estudiar el tamaño de la población, el programa monitorea la biología reproductiva de estas aves, basándose en estudios sobre el número de huevos que ponen, el número de pichones que nacen y el número de pichones que llega a volar.

4.4. Determinar parámetros de conformidad con la ley

El monitoreo es una buena manera de saber si se está cumpliendo con la legislación ambiental. Por ejemplo, las Normas Técnicas de la Ley Penal del Ambiente estipulan que el nivel de mercurio en las descargas a los ríos no debe pasar de 0,01 miligramos por litro y los niveles de cianuro no deben pasar de 0,2 miligramos por litro. Estas dos sustancias químicas son producto de actividades como la minería de oro. ¿Cómo podremos conocer si se está cumpliendo la ley? No es suficiente efectuar una sola medida, y por tanto tenemos que establecer un programa que logre medir los niveles regularmente, por ejemplo cada semana. Si los niveles de estas sustancias se mantienen por debajo de los límites permitidos, se está cumpliendo la ley. De lo contrario habría que tomar acciones penales.

4.5. Evaluación de la efectividad de manejo

Como hemos mencionado anteriormente, es muy conveniente poder evaluar, no solamente los cambios en los recursos naturales, o las presiones sobre los parques, sino la efectividad del manejo. Esto implica en primer lugar definir las metas de manejo a través de un Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso u otro documento de manejo. Posteriormente, se utilizará un programa de monitoreo para lograr determinar si las metas se están realizando. Por ejemplo, un objetivo del parque puede ser el mantenimiento de poblaciones de especies importantes como el jaguar, la baba o el chigüire. Un conteo regular comparando el número de cada uno de estos animales con el número original nos va a decir si estas metas de manejo se están cumpliendo o no.

4.6. Comprobación de hipótesis

El monitoreo es utilizado a veces para comprobar nuestras ideas o presunciones sobre el funcionamiento del parque. En el caso de los parques nacionales, el monitoreo

se utiliza principalmente a fines de averiguar si una acción de manejo es beneficiosa o perjudicial para el parque.

Un caso muy discutido a nivel internacional durante el presente siglo se refiere a la repercusión o función que tiene la quema en los parques nacionales. Al transitar por una sabana después de un incendio, prácticamente no encontramos rastros de vida: la vegetación ha sido consumida por las llamas y la fauna a menudo es atrapada por el fuego. Los parques son creados para proteger al ambiente, así que es fácil llegar a la conclusión de que se debe controlar los incendios de vegetación. Esta fue la opinión de muchas agencias de parques a mediados del siglo.

Sin embargo, la investigación sobre la quema demostró que **algunos** parques con ecosistemas de sabana (particularmente los del este y sur de África) requieren de una quema regular para la sobrevivencia de los ecosistemas únicos que protegen. ¿Como se determinó que la quema era un beneficio o una amenaza para estos parques? Básicamente se implementaron una serie de programas de monitoreo relativos a los efectos de los incendios sobre la vegetación, los cuales demostraron claramente que la quema era un factor esencial en el mantenimiento de los ecosistemas naturales de estos parques. Sin la quema regular, la vegetación seca se acumula, y cuando finalmente llega el fuego, después de varios años, este combustible transforma el fuego en un incendio descontrolado que sí amenaza los recursos del parque. Por el contrario, las quemas regulares no dejan acumular tanta materia seca y, por lo tanto, no causan daños a largo plazo y son fácilmente manejables. Es decir que la teoría de que la quema amenazaba los recursos naturales del parque fue probada y considerada incorrecta en este caso particular. Por tanto, el monitoreo puede ser utilizado en algunos casos para comprobar hipótesis de manejo.

5. Planificación de un programa de monitoreo

Un programa de monitoreo implica la realización de diversas actividades a lo largo del tiempo, así como la inversión de recursos materiales y humanos, por ende, es importante hacer una planificación detallada para que dicho programa sea exitoso y arroje información valiosa y útil. El programa de monitoreo incluye el cumplimiento secuencial de una serie de etapas que se analizarán detalladamente en los capítulos siguientes.

En la medida en que el monitoreo nos brinda la posibilidad de obtener información sobre el estado general del parque, lo ideal es contar con dos tipos de programas: uno base permanente y otros de carácter temporal. El programa base permanente debe monitorear aquellos aspectos que son esenciales para la supervivencia del parque como un todo, debe incluir, por lo tanto, los factores claves del ecosistema, los que aseguran que continúen ocurriendo los procesos naturales que permiten el funcionamiento del ecosistema armónicamente, es decir, un programa que monitoree su **integridad ecológica**.

La **integridad ecológica** se define como un estado del desarrollo del ecosistema que se encuentra en condiciones óptimas de acuerdo a su ubicación geográfica e incluye la entrada de energía, agua disponible, nutrientes e historia de colonización. En relación a los parques nacionales, se ha llegado a referir este estado óptimo con términos tales como natural, prístino, intocado y evolucionando naturalmente. Implica que su estructura y función no están desequilibradas por presiones causadas por los humanos y que las especies nativas tienen tamaños poblacionales viables. Ecosistemas con integridad no muestran las tendencias asociadas con ecosistemas estresados. Los parques nacionales forman parte de ecosistemas mayores que los que abarcan sus linderos y las determinaciones de integridad en parques nacionales tienen que tomar en cuenta estos ecosistemas mayores (Woodley 1994).

¿Por qué es importante poder monitorear la integridad ecológica? La integridad ecológica ha sido denominada "salud de ecosistema" y ha sido comparada con la salud humana. Es como si fuera un índice general del estado del ambiente y su monitoreo es como si se tomara la temperatura del cuerpo. Los ecosistemas que han perdido integridad ecológica exhiben señales de "enfermedad", entre ellas: la pérdida de nutrientes, acortamiento de las cadenas tróficas,

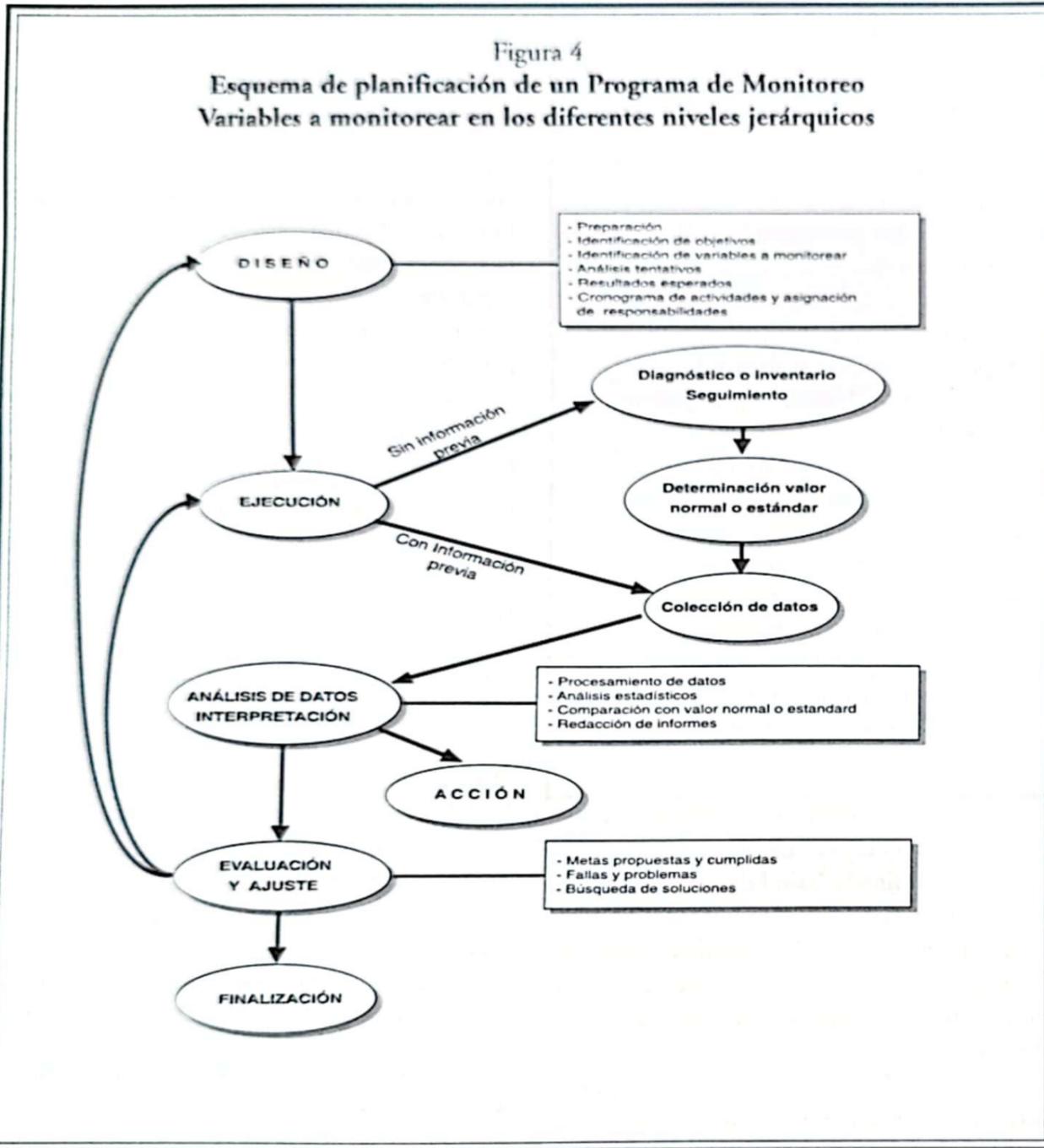
reducción en el tamaño de los organismos, disminución en el número de especies nativas, reducción de la diversidad.

Los programas temporales están basados en el monitoreo de las amenazas (o sus consecuencias) como producto de diversas actividades humanas. El primer paso consiste en identificar la amenaza, luego determinar cómo ésta afecta al parque y finalmente en la selección de las variables a medir y la metodologías más apropiadas para recoger la información. Cuando la amenaza desaparezca, o se ejecuten las medidas mitigantes apropiadas y se observe la recuperación de los aspectos afectados, puede suspenderse el programa.

Los programas de monitoreo de integridad ecológica deben incluir la toma de datos en varios niveles jerárquicos del ambiente, ya que así se logra ofrecer una visión más completa del mismo: individuos, poblaciones, comunidades y ecosistemas. Los efectos negativos se reflejan más rápido sobre los individuos que sobre todo el sistema, pero no necesariamente afectarán a la globalidad en la misma manera. Esto es consecuencia de que a medida que aumentamos en complejidad aparecen nuevas propiedades o relaciones que no existían en los niveles jerárquicos anteriores, como está bien reflejado en el dicho: "el bosque es más que un conjunto de árboles".

Como cada ecosistema tiene su propia estructura y reglas de funcionamiento, es

Figura 4
Esquema de planificación de un Programa de Monitoreo
VARIABLES A MONITOREAR EN LOS DIFERENTES NIVELES JERÁRQUICOS



necesario diseñar programas de monitoreo de acuerdo a cada tipo de ecosistema presente en el Sistema Nacional de Parques -variables importantes en sistemas acuáticos o costeros no tienen aplicación en bosques nublados o en sabanas- y, luego, adaptar estos programas a las necesidades de cada parque de acuerdo a las amenazas y diagnósticos que se hagan en cada uno de ellos.

6. ¿Quiénes participan en el programa de monitoreo?

Es deseable que la planificación de un programa de monitoreo se haga en conjunto con todos los interesados y afectados. Mientras más amplia sea la participación en la formulación y ejecución del programa, más viables serán las acciones propuestas como resultado del programa. La participación debe abarcar representantes de las comunidades locales, los usuarios regulares, las compañías concesionarias, las organizaciones no gubernamentales, los investigadores que han trabajado en el área, el gobierno local, entre otros. Es importante abrir el programa a la participación lo antes posible para asegurar que todos los involucrados tengan la oportunidad de aportar sus observaciones sobre la metodología. De la misma manera, es de gran utilidad analizar el primer grupo de datos entre todos para identificar posibles modificaciones en la metodología. Por último, es deseable sostener reuniones periódicas entre todos los involucrados para asegurar que el programa de monitoreo siga por buen camino.

Tabla 4

Variables a monitorear para los diferentes niveles jerárquicos

Nivel jerárquico	Variable a monitorear
Individuo	especies indicadoras (depredadores tope, frugívoros)
	especies raras
	tasas reproductivas de especies seleccionadas
Población	tamaño poblacional mínimo viable
	área mínima viable
	dinámica de poblaciones
Comunidad	estructura de la comunidad
	riqueza de especies
	sucesión
Ecosistema	clima
	productividad
	ciclos de nutrientes
	fragmentación de hábitat

Fuente: Noss 1990

6.1. ¿Qué papel tiene el guardaparque dentro del programa de monitoreo?

Se espera que este manual contribuya a que las actividades propias del programa de monitoreo se integren a las tareas de control y vigilancia de INPARQUES como una de las principales tareas del guardaparque. Esto se justifica por las razones expuestas a lo largo del manual. ¿Quién mejor que el guardaparque para participar en el proceso de monitoreo? Por la gran experiencia local que tiene el guardaparque, se encuentra muy bien ubicado para llevar a cabo esta labor. Es un experto local, una persona que día a día, año a año observa los cambios que ocurren en su parque.

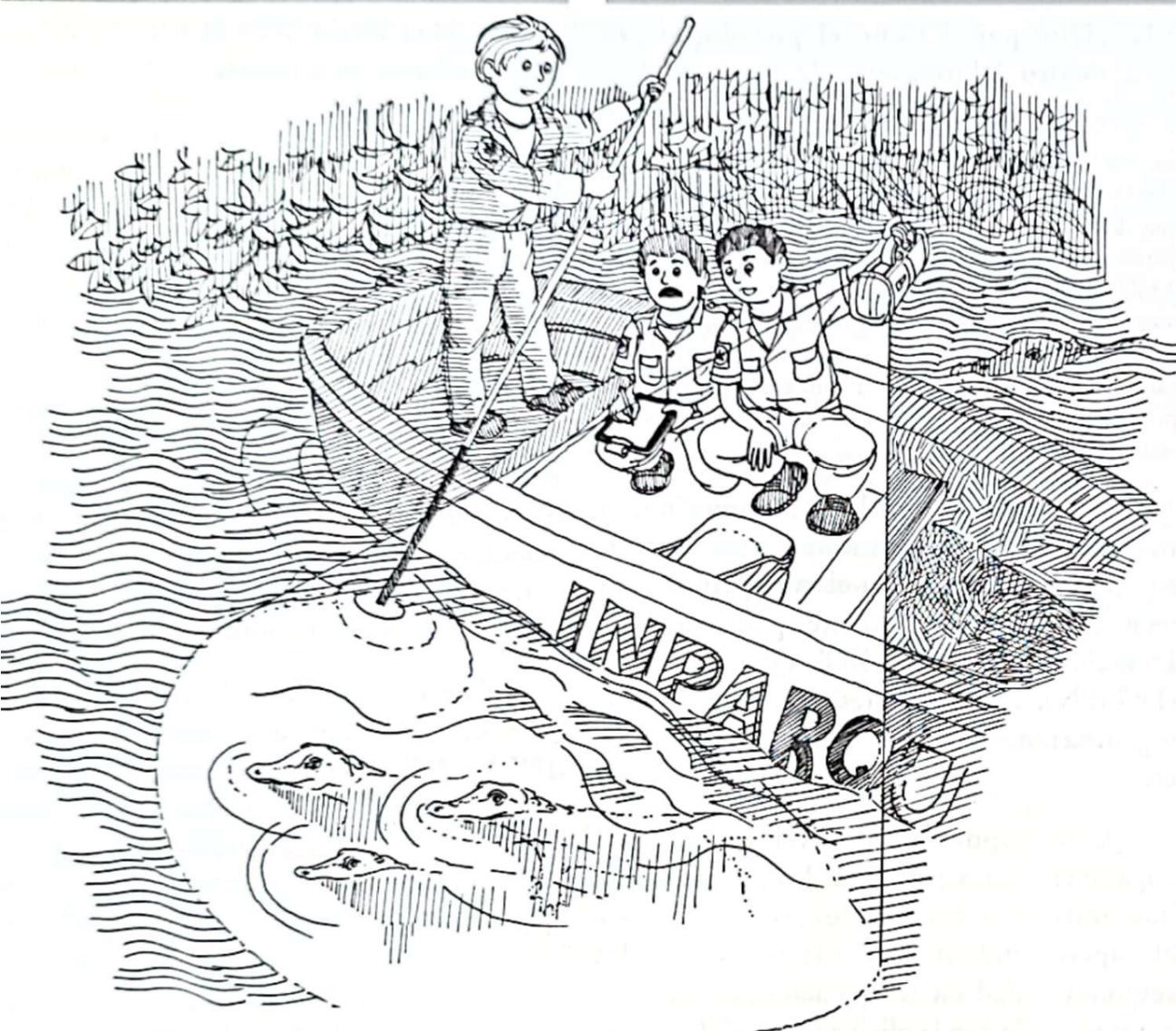
¿Quién le ayudará? El guardaparque nunca trabajará solo. Más bien formará parte de un equipo de monitoreo en el cual participarán técnicos, el superintendente, personal de la Dirección General Sectorial Parques Nacionales (DGSPN), investigadores de universidades, organizaciones no gubernamentales (ONGs), etc.

¿Qué responsabilidad tendrá el guardaparque? En un principio, los programas de monitoreo serán coordinados por la DGSPN y el superintendente de cada parque tendrá responsabilidad en su ejecución, siempre en comunicación con la oficina regional. Lo que se espera del guardaparque es que colabore en la recolección de información a través de sus recorridos normales o inspecciones específicas. Sin embargo, si se entusiasma, puede jugar un papel más activo, por ejemplo participar en el diseño de los programas, o en su evaluación y modificación. De todos modos, el guardaparques contará siempre con el apoyo del personal

técnico, bien sea de INPARQUES, o de otras organizaciones, en la definición de su papel.

¿Cuáles serán las diferentes modalidades de participación? Los programas de monitoreo podrán ser ejecutados por INPARQUES, o por otra organización. En el caso de los programas ejecutados por INPARQUES, el superintendente del parque explicará al guardaparque cómo puede participar en el programa. En el caso de otras organizaciones, sus investigadores junto con el superintendente establecerán las pautas a seguir. Es importante aprovechar cualquier oportunidad para acoger nuevas experiencias y participar en el trabajo de otras organizaciones, es también una buena manera de aprender e intercambiar ideas.

¿Cómo se utilizará el aporte del guardaparque? En un futuro cercano, la DGSPN de INPARQUES producirá lineamientos escritos para monitoreo en diferentes tipos de parque, por ejemplo, parques marino-costeros, parques de montaña, con sabanas, o en áreas boscosas. Estos lineamientos, junto con talleres de capacitación, ayudarán a orientar los programas de monitoreo. Una vez que estén claros los lineamientos, la DGSPN empezará a establecer programas de monitoreo en distintos parques piloto. Como mínimo, el guardaparques recolectará datos en forma de planillas o informes. Esta información será enviada a la DGSPN, la cual procesará y analizará los datos. Luego se convocarán reuniones entre la DGSPN, la oficina regional y personal del parque para



para que el guardaparques colabore con la recolección de información a través de sus recorridos o inspecciones

discutir los resultados y las acciones que se deben tomar.

7. Un poco de práctica...

Para aclarar un poco más en qué consiste el monitoreo se presenta una serie de ejemplos, con los que probablemente nos enfrentaremos en nuestro trabajo, para decidir cuáles son realmente propios al monitoreo y cuáles no. El ejercicio consiste en lo siguiente: se dispone de una cierta suma de recursos financieros para un programa de monitoreo ecológico que será desarrollado por una institución gubernamental, o no gubernamental, en el Sistema Nacional de Parques. Los criterios de selección son: que el programa de monitoreo sea integrado, razonable y aplicable a un sitio en particular. Primero, hay que decidir cuáles proyectos son realmente de monitoreo y, luego, seleccionar el proyecto al cual se le destinarán los recursos presupuestarios y explicar el porqué. Las respuestas se presentan al final de este capítulo.²

² Ejemplos tomados y adaptados de Fundación Natura de Ecuador, INEFAN y The Nature Conservancy (1996)

1.- Un ingeniero miembro de una ONG dedicada al estudio de las aves tiene interés en las aves migratorias que pasan por el Parque Nacional Montañas Azules. Siempre que tiene sus vacaciones, o tiempo libre, va al P.N. Montañas Azules y anota todas las especies de aves que puede observar y el número de individuos de cada especie. Entrega sus datos al superintendente del parque. Este ingeniero solicita financiamiento para cubrir los costos de su transporte, así como la recopilación de datos para un período de cinco años.

..... es monitoreo

..... no es monitoreo

¿por qué?.....

2.- Una fundación sin fines de lucro que apoya el manejo del Parque Nacional Yocoima solicita financiamiento para detectar cambios en la población del “gallo bravo”, el cual juega un papel ecológico muy importante en los bosques húmedos de la región. Esta ave es un polinizador, un dispersador de semillas, un depredador mayor y una especie cazada. Se propone que, como ocupa tantos niveles tróficos diferentes, el “gallo bravo” sea una especie indicadora de la salud del ecosistema, de donde grandes fluctuaciones en sus poblaciones indican que se necesitan acciones de manejo.

..... es monitoreo

..... no es monitoreo

¿por qué?.....

3.- Una ONG plantea proponer una región de bosque seco de la región central como parque nacional. Sin embargo, antes de poder completar la propuesta, hace falta información sobre la flora y la fauna del bosque. Esta ONG solicita financiamiento para realizar un Diagnóstico Ecológico Rápido para recoger dicha información.

..... es monitoreo

..... no es monitoreo

¿por qué?.....

4.- Una profesora de una universidad del país es herpetóloga (estudia los reptiles y anfibios). Desde hace tres años, está realizando un estudio a largo plazo sobre el estado y distribución de la rana rayada roja -en peligro de extinción-, en el Parque Nacional Península de la Arena. Ella solicita financiamiento para los próximos cinco años de estudio.

..... es monitoreo

..... no es monitoreo

¿por qué?.....

5.- Un servicio autónomo gubernamental quiere estimar las presiones de la cacería sobre los venados en el Parque Nacional Entre Ríos y sus alrededores. Solicita financiamiento para desarrollar un proyecto de telemetría, marcaje y recaptura y otras técnicas, para detectar cambios anuales en las poblaciones de venados y en las de especies vegetales claves usadas en su alimentación. El período de estudio es de cinco años y el Ministerio del Medio Ambiente plantea usar los resultados para recomendar cualquier ajuste necesario en los reglamentos de cacería.

..... es monitoreo

..... no es monitoreo

¿por qué?.....

6.- Una fundación privada trabaja desde hace cinco años en la protección del hábitat de la tangara ojos azules, una ave en peligro de extinción, en el Parque Nacional Las Cascadas. Según la información espacial y fotos aéreas, es evidente que actualmente la especie está perdiendo aproximadamente 30% de su hábitat de alimentación, como consecuencia de la deforestación para incrementar las zonas urbanizadas. La fundación cuenta con tres zoólogos y dos promotores de educación ambiental. También tres voluntarios de comunidades locales están involucrados en reuniones y talleres locales. La fundación solicita financiamiento para llevar a cabo un programa para medir cambios en la cobertura vegetal y cambios en las poblaciones de tangara.

..... es monitoreo

..... no es monitoreo

¿por qué?.....

7.- La Agencia de Parques Nacionales, trabajando en conjunto con una ONG local, desea mejorar su gestión de manejo en el Parque Nacional Laguna de las Garzas y para ello plantea iniciar un programa que incluiría cuatro proyectos: a.- medir cambios en la cobertura de manglares -usando fotos aéreas, b.- medir cambios en la composición de especies de la comunidad del manglar después de alguna alteración -usando parcelas de control y muestreos en transectas-, c.- medir cambios en la producción de ostras en manglares y en soportes artificiales -en estaciones de peso en los desembarcaderos-, d.- medir cambios en materia de conocimiento y conciencia para la conservación del parque por parte de los pescadores -usando encuestas.

..... es monitoreo

..... no es monitoreo

¿por qué?.....

Proyecto seleccionado para financiar:

¿por qué?.....



CLAVE DE RESPUESTAS

Proyecto 1: No es monitoreo. Incluye solamente seguimiento, no hay decisión de manejo. Los datos no se toman en forma sistemática, los períodos de muestreo son muy variables.

Proyecto 2: Es monitoreo. Se propone el seguimiento poblacional de una especie clave del ecosistema, que al mismo tiempo puede servir para indicar cambios en otros aspectos del parque. Está planteado tomar algunas acciones que lleven a mejorar la situación del gallo bravo en el parque, lo que beneficiará otros aspectos del mismo.

Proyecto 3: No es monitoreo. Es una investigación puntual, un diagnóstico o inventario.

Proyecto 4: No es monitoreo. Es una investigación, evaluación o diagnóstico de la población en el parque. El proyecto incluye una sola especie y no se plantea que la información sea utilizada para recuperar la especie.

Proyecto 5: Es monitoreo. El proyecto incluye investigación y seguimiento y luego mejorar las acciones de manejo en las zonas donde se permite la cacería.

Proyecto 6: No es monitoreo. Se logra realizar seguimiento y observar tendencias. No se proponen acciones para reducir los efectos, a menos que sus resultados se empleen para tomar medidas que orientadas a la recuperación de las poblaciones del ave dentro del parque.

Proyecto 7: Es monitoreo. Hay necesidad de mejorar el manejo y se propone la investigación, el seguimiento y comparaciones en diferentes aspectos.

Proyecto a seleccionar: El más recomendable sería el proyecto 7. Es el más integrado ya que incluye diferentes aspectos de manejo: cobertura vegetal, productividad de una especie animal, cambios debido a perturbaciones y la percepción de los pobladores locales. Existe la posibilidad de determinar valores normales y hacer las comparaciones que nos permitirán mejorar el manejo del área. Aunque no es requisito indispensable, es bueno que participen tanto instituciones gubernamentales como no gubernamentales.

Capítulo 3

Diseño de un programa de monitoreo

La etapa más crítica en la realización de un estudio de monitoreo no es la recolección de datos, la interpretación o la presentación, sino **el diseño**. Es muy fácil que se logre desperdiciar grandes cantidades de recursos financieros y tiempo del personal por falta de planificación: años de datos pueden resultar inútiles si el estudio no ha sido diseñado adecuadamente. Este capítulo describe los lineamientos básicos y de carácter flexible necesarios para el diseño de un proyecto de monitoreo. El uso del enfoque metodológico presentado en este capítulo permitirá incrementar la eficacia de los estudios de monitoreo, reducir los gastos y disminuir el número de fracasos ocasionados por un mal diseño o implementación. Al igual que todos los lineamientos que se ofrecen en este manual, los concernientes al diseño tienen como finalidad de que sirvan de guía para la formulación de programas y no como un procedimiento estrictamente obligatorio.

Cualquier persona que empieza a planificar un programa de monitoreo enfrenta una serie de preguntas, de las cuales las más inmediatas son: **¿cuáles son mis objetivos?**, **¿qué es lo que voy a monitorear?** y **¿cómo?**.

Tiene suma importancia en la fase de diseño **identificar bien los objetivos**. Resulta muy tentador empezar a planificar programas de monitoreo para todo. Sin embargo, debemos

limitarnos a diseñar programas que tengan que ver con las metas de manejo del área, o sea, las que tienen implicaciones más significativas en el logro de la misión del parque. Es muy frecuente encontrarnos con programas de monitoreo que se han diseñado bajo una idea muy vaga acerca de sus propósitos. Como consecuencia de esta situación, en la realización de estos programas se invierte mucho tiempo recolectando y analizando datos que lamentablemente no serán de utilidad y harán perder el tiempo y los recursos de los involucrados. Una vez que los objetivos y las variables a medir se identifiquen, las preguntas **¿cómo?**, **¿cuándo?** y **¿cada cuánto tiempo?** son más fáciles de contestar.

Los pasos del diseño son:

1. Preparación: recopilar la información básica, definir las metas de manejo, considerar las amenazas que tiene el parque y los problemas de manejo, identificar los temas de interés, las inquietudes y las oportunidades.

2. Identificación de objetivos: transformar las ideas o propósitos generales en ideas específicas, identificar los objetivos del monitoreo, priorizar los objetivos.

3. Identificación de los factores a monitorear: decidir cuáles son los tipos y los niveles de los datos requeridos.

4. Análisis: pensar de antemano cómo se van a analizar los datos.

5. Ejecución: considerar los problemas asociados a la ejecución del programa en el campo.

6. Resultados esperados: anticipar los posibles resultados y las acciones de manejo que se pudieran tomar.

7. Factibilidad: decidir si el programa se justifica en términos de la información generada y los costos en los cuales se incurriría.

8. Cronograma de actividades: selección de participantes, definición de calendarios, asignación de responsabilidades y relaciones interinstitucionales.

1. Preparación

¿Cómo se prepara u organizan las ideas principales para diseñar un programa de monitoreo? La preparación es un ejercicio que tiene como fin el sentar las bases para identificar las áreas que debe abordar un posible programa de monitoreo y reunir la información necesaria para empezar a diseñar el programa.

1.1. Recopilación de la información básica

El diseño de un programa de monitoreo requiere de información básica. Mientras más información posea, más ajustado y útil será el programa de monitoreo. ¿Dónde se consigue esta información? Existen cuatro fuentes básicas: publicaciones existentes, bibliografía no publicada, consulta a expertos y realización de los estudios de información básica requeridos. Las publicaciones representan la fuente de información más acabada y confiable, sin embargo no siempre existe un cuerpo representativo de información publicada. Por lo general, encontramos una mayor cantidad de información en documentos no publicados. Los expertos son una fuente de información muy valiosa ya que tienen información actualizada y procesada y, por lo tanto, una visión global de las situaciones. A veces será necesario llevar a cabo unos estudios preliminares para lograr generar la información necesaria que permita sentar las bases del diseño del programa de monitoreo.

1.1.1 Publicaciones

Las publicaciones incluyen los libros, así como las revistas populares y científicas. Entre los libros, los más comunes son las guías de flora y fauna. Por ejemplo, *Flora del Avila* (Steyermark y Huber 1978) es una excelente guía que proporciona información sobre las plantas de este parque nacional y, además, es también una guía de utilidad para todos los parques de la Cordillera de la Costa. Otras guías de plantas de relevancia para el Sistema Nacional de Parques constituyen: *Flora de la Isla de Margarita* (Hoyos 1985), *Flora del Parque Nacional Morrocoy* (Steyermark y colab. 1994), *Flora de los Páramos* (Vareschi 1970) y *Clave de los árboles de los Llanos de Venezuela basada en características vegetativas* (Smith et al. 1996). En relación a la avifauna, Venezuela cuenta con uno de los mejores libros que estudian las aves del continente en la forma de *Una Guía de las Aves de Venezuela* (Phelps y Meyer de Schauensee 1994). Este libro es de gran utilidad para la preparación de estudios de monitoreo de aves. La serie

"Cuadernos Lagoven" incluye muchos títulos ambientales, de los cuales *Manglares de Venezuela* (Pannier y Pannier 1989), *Peces Ornamentales de Venezuela* (Royero 1993) y *Marsupiales de Venezuela* (Pérez-Hernández et al. 1994) son algunos ejemplos. En la serie "Cuadernos Ecológicos Corpoven" encontramos *Las Aves Acuáticas del Alto Apure* (Morales s.f.) y *Fauna del Sur de Anzoátegui* (Ojasti 1987).

Además de las guías existen muchos libros que describen diferentes aspectos de los parques. La serie "Parques Nacionales y Conservación Ambiental" publicada por la Fundación Polar e INPARQUES ha publicado cuatro tomos sobre los parques nacionales del país, comprendiendo uno sobre el P.N. El Avila y otro sobre el P.N. Archipiélago de Los Roques.

El *Libro Rojo de la Fauna Venezolana* (Rodríguez y Rojas-Suárez 1995) reúne información sobre los animales en riesgo de extinción de Venezuela. La fauna amenazada tiene especial significado para el manejo de los parques, por cuanto uno de los objetivos principales de los mismos es conservar la diversidad de especies y asegurar que no se extingan aquellas que se hallan más amenazadas. Este libro puede servir de orientación sobre algunas de las especies de fauna que pueden requerir del diseño y desarrollo de programas de monitoreo.

En Venezuela se publica una gran diversidad de revistas sobre temas ambientales, las cuales presentan diferentes grados de tecnicismo. Entre las más accesibles están *Carta Ecológica* publicada por Lagoven y *Natura* editada por la Fundación La Salle. La revista *Flora, Fauna y Areas Silvestres*, publicada por la Oficina Regional de la FAO de Chile contiene mucha información de interés general para el guardaparques. Las revistas más técnicas como, por ejemplo, *Acta Botánica Venezuelica*, *Acta Científica Venezolana*, *Biollania*, *Interciencia*, *Scientia Guaianae* y *Vida Silvestre Neotropical* contienen información más específica la cual es de mucha importancia para el SNP.

También existen numerosas revistas publicadas en el exterior con información sobre aspectos relacionados con el medio ambiente e, incluso, algunas especializadas en el manejo de áreas protegidas, como es el caso de la revista *Parques*, publicada por UICN- CMAP (Comisión Mundial de Areas Protegidas). Estas revistas presentan el inconveniente de estar escritas en otros idiomas, en su mayoría en inglés, pero dado lo valioso de su información vale la pena hacer el esfuerzo de revisarlas. Se encuentran principalmente en las bibliotecas de las universidades del país y en algunos institutos de investigación científica como, por ejemplo, el Instituto Venezolano de Investigaciones Científicas (I.V.I.C). Estas bibliotecas reúnen documentos no sólo de personas vinculadas a las universidades o centros académicos y de investigación, sino también de otras instituciones e investigadores, motivo por el cual constituyen una fuente excelente de información. Es importante que el personal de INPARQUES mantenga buenas relaciones con los investigadores que realizan estudios en los parques para de este modo facilitar el acceso a la información que ellos generen.

1.1.2 Bibliografía no publicada

La bibliografía no publicada incluye básicamente informes internos, tesis de grado y manuscritos personales. Entre los informes internos se encuentran los de INPARQUES, los del MARNR y los de organismos como CVG-EDELCA. Una buena tesis de grado puede ser una excelente fuente de información. Existen muchas tesis realizadas en los parques y muchas de ellas se refieren específicamente a aspectos de manejo de determinados parques. Normalmente las copias de estas tesis pueden ser consultadas en las bibliotecas de las respectivas universidades o de INPARQUES.

Algunas de las organizaciones no gubernamentales (ONG) ambientales, de las cuales existen más de 200 a nivel nacional, realizan estudios dentro de los parques nacionales. Sus resultados se presentan generalmente bajo la forma de informes no publicados.

Entre los esfuerzos más destacados en este sentido se tiene el programa de la Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela orientado a hacer inventarios de las aves de los parques nacionales, de los cuales ocho¹ han sido ya publicados. La Asociación Educativa para la Conservación de la Naturaleza, EcoNatura, ha destinado fondos a

¹ Inventarios de aves han sido publicados para los siguientes parques nacionales: Archipiélago Los Roques, Canaima, Cinaruco-Capanaparo, El Tamá, Guatopo, Henri Pittier, Morrocoy, Yacambú. Los siguientes están en preparación: El Ávila, Península de Parí.

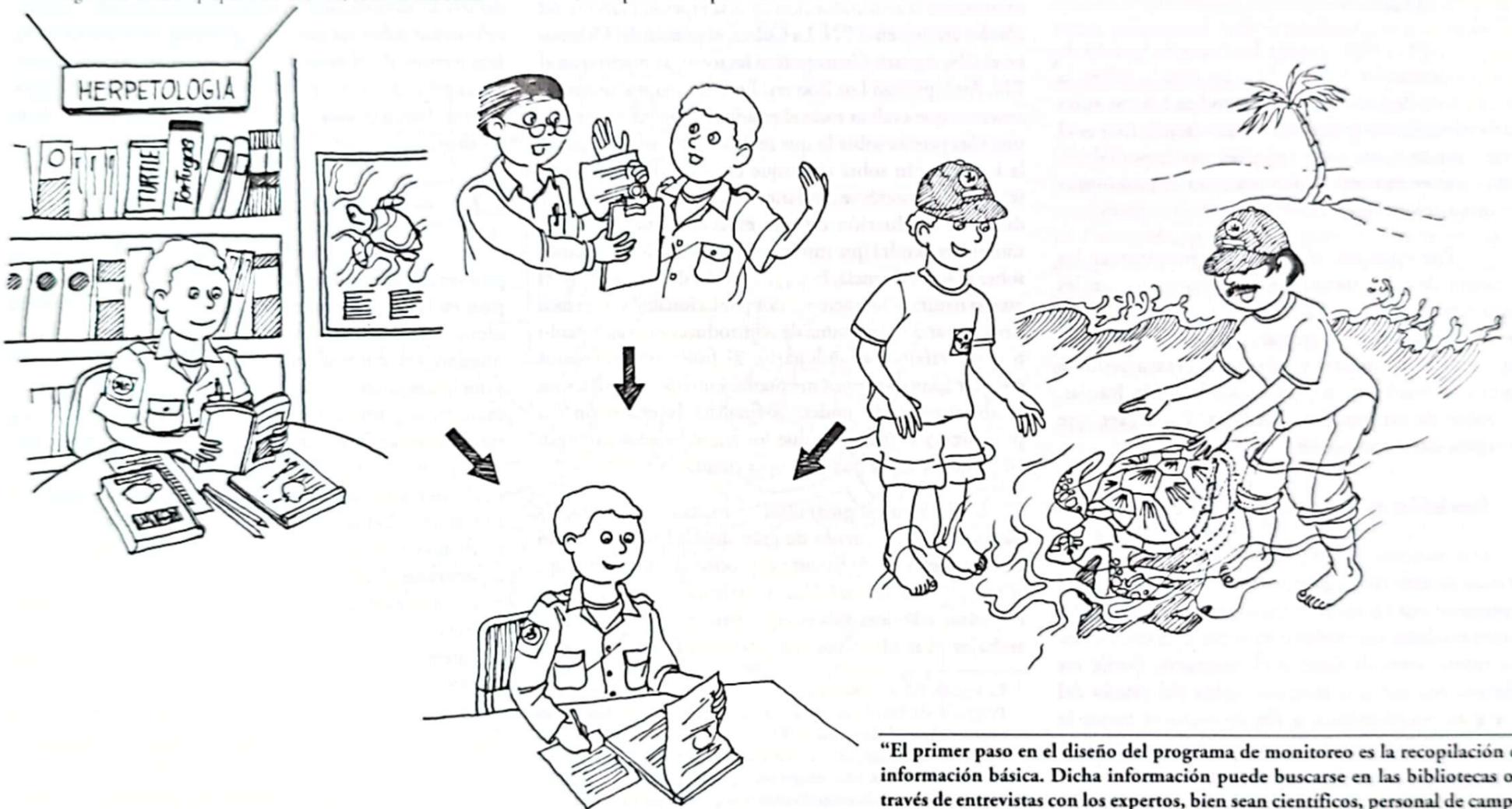
investigaciones, principalmente tesis de grado, realizadas en parques nacionales. Los resultados de 37 de estas investigaciones fueron publicados recientemente (Novo *et al.* 1997).

1.1.3 Expertos

A veces no se dispone de suficiente información escrita sobre el aspecto que se está investigando. En este caso, una persona especialista en la materia a monitorear,

o en el parque donde se llevará el programa, puede suministrar la información básica. Siempre es muy fructífero poder contar con la opinión acertada de expertos en la orientación que debe tener el programa de monitoreo, así como en su análisis y evaluación.

Con frecuencia pensamos en los expertos como técnicos y científicos de universidades, de ONGs, o de organismos gubernamentales. Las opiniones de estas personas y la información que nos pueden facilitar son de



“El primer paso en el diseño del programa de monitoreo es la recopilación de información básica. Dicha información puede buscarse en las bibliotecas o a través de entrevistas con los expertos, bien sean científicos, personal de campo, o habitantes locales.”

enorme utilidad. Sin embargo, no deberíamos olvidar que los pobladores locales y los guardaparques y técnicos de INPARQUES muchas veces también son expertos. Su conocimiento detallado y actualizado y su percepción de los cambios que han ocurrido y que están ocurriendo nos pueden ayudar a definir la orientación que tendrá el programa de monitoreo.

1.1.4 Evaluación de la información disponible

Como último paso se hace una evaluación de toda la información recopilada y se decide sobre la necesidad o no de realizar algunos estudios básicos antes de poder comenzar el programa de monitoreo. Este es el caso de cuando existe poca información disponible, o cuando no se encuentra una manera clara de monitorear lo que se quiere monitorear.

Por ejemplo, si queremos monitorear las poblaciones de oso frontino en los parques nacionales andinos tendremos que conocer cuántos osos hay (un censo inicial), dónde se encuentran, qué hábitats prefieren, cuáles son sus movimientos y, tal vez, cómo estudiarlos (a través de observaciones visuales, radiotelemetría, huellas, etc.), antes de empezar a planificar. Puede ser que necesitemos saber más acerca de su biología.

1.2. Revisión rápida del estado del parque

Los fondos disponibles requeridos por los programas de monitoreo siempre son escasos, por lo cual es importante que los mismos enfoquen problemas reales y aporten los datos necesarios para la toma de decisiones. Por lo tanto, antes de diseñar el programa, puede ser beneficioso realizar una revisión rápida del estado del parque y su problemática, a fin de orientar mejor la planificación del programa. En esta sección presentamos una metodología dirigida a aprovechar el conocimiento que posee el personal del parque y, de esta manera poder llevar a cabo una revisión rápida del estado del mismo.

Muchas veces esta información existe pero hay que organizarla y analizarla. Normalmente es el personal local, o sea el guardaparques o técnico, el que se encuentra en la mejor posición de contribuir con esta revisión, ya que conoce la situación local.

Si los objetivos están claros desde un principio, se puede proceder al diseño del programa sin pasar por la etapa de preparación. Un ejemplo podría ser la planificación o diseño de un programa cuyo propósito es monitorear la reintroducción de una especie, como la del cóndor andino en el P.N. La Culata, el caimán del Orinoco en el P.N. Aguaro-Guariquito o las tortugas marinas en el P.N. Archipiélago Los Roques. En este caso realmente no tenemos que evaluar todo el estado del parque para tener una idea precisa sobre lo que se debe monitorear: aunque la información sobre el parque en general es relevante, resultará de interés secundario. Más bien cuando se trate de la reintroducción de una especie, el programa de monitoreo tendrá que suministrar información específica sobre la sobrevivencia, la reproducción de la especie en el estado natural y los incrementos poblacionales. Queremos determinar si el programa de reintroducción es apropiado o si deberíamos abandonarlo. Si funciona, queremos conocer cómo podemos mejorarlo. Finalmente, queremos establecer cuándo podemos finalizar la ejecución del programa y lograr dejar que los animales se mantengan en estado silvestre por su propia cuenta.

En algunos programas de monitoreo los investigadores han encontrado de gran utilidad la elaboración de **matrices** a fin de facilitar el proceso de planificación². ¿Qué es una matriz? Una matriz es una manera de organizar las ideas sobre papel para poder comenzar a trabajar con objetivos más definidos, o para poder

² La sección 1.2 incorpora algunas metodologías desarrolladas por el Programa de Fortalecimiento del Sistema de Parques Nacionales ejecutado bajo el Convenio INPARQUES-EcoNatura-WCS y otras han sido adaptadas de las matrices utilizadas por The Nature Conservancy (West, s.f.). Estas y otras propuestas fueron probadas y desarrolladas en talleres realizados por EcoNatura en los parques nacionales Canaima y Aguaro-Guariquito en 1995, 1996 y 1997 (e.g. Rodríguez y Sharpe 1997).

enfrentar una problemática con más claridad. Las matrices son parecidas a las tablas; pero, a diferencia de éstas, son dinámicas, por lo cual se prestan a las posibilidades de cruce de información y análisis. Nos ofrecen la oportunidad de visualizar cuáles son los componentes, los aspectos de manejo o los problemas más importantes y, de este modo, empezar a trabajar con lo más importante primero, dejando lo que no es tan urgente para el futuro.

Con este ejercicio se pretende realizar el análisis de los componentes más importantes del parque, reflexionar sobre los cambios que están ocurriendo en su área territorial y al mismo tiempo efectuar una evaluación de las principales amenazas. De este modo se espera llegar a identificar, a grandes rasgos, hacia cuáles aspectos debe ser dirigido u orientado el programa de monitoreo.

1.2.1 Identificación de componentes claves

Cada parque tiene, entre otros, objetivos, problemas, ambientes, flora y fauna diferentes. El primer paso en la preparación de un programa de monitoreo es identificar los componentes claves del parque. Estos pueden ser comunidades naturales características; principales grupos de especies (p.ej. colonias de gabanés, mamíferos grandes, tortugas marinas o peces); especies raras, amenazadas o notables; formaciones geológicas importantes; o paisajes de gran belleza escénica. En fin, cualquier aspecto del parque puede ser considerado importante. Las situaciones varían desde un solo aspecto, en el caso de un parque pequeño o uniforme, hasta muchos aspectos, en el caso de un parque extenso y diverso. Como ejemplo de esto tenemos una actividad realizada recientemente en el P.N. Canaima por los guardaparques, quienes lograron identificar los tepuyes, los morichales, la sabana, los bosques, los ríos, la fauna y los indígenas Pemón como elementos claves. En el caso del P.N. Canaima, este parque fue creado con la finalidad de lograr resguardar las comunidades indígenas y sus características geomorfológicas, además de naturalmente sus componentes biológicos. Para todos los parques nacionales y monumentos naturales existen documentos que clarifican cuáles son

estos componentes claves, como son los **Decretos de Creación** o también los **Planes de Ordenamiento y Reglamentos de Uso**; éstos últimos existen actualmente para muchos de los parques del SNP, y en el caso de otros de ellos se encuentran en proceso de elaboración.

Esta primera matriz se elabora para cruzar información sobre los componentes claves del parque con las directrices de su protección y manejo, según el Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso (ver Tabla 5). Este ejercicio revela cuáles son los componentes claves de mayor

importancia y además cuáles de las directrices de protección y manejo son las de mayor alcance en términos de los componentes claves que afectan.

1. En la primera columna se anota el título "Componentes Claves" y en los cuadros inferiores se escriben los componentes claves del parque.

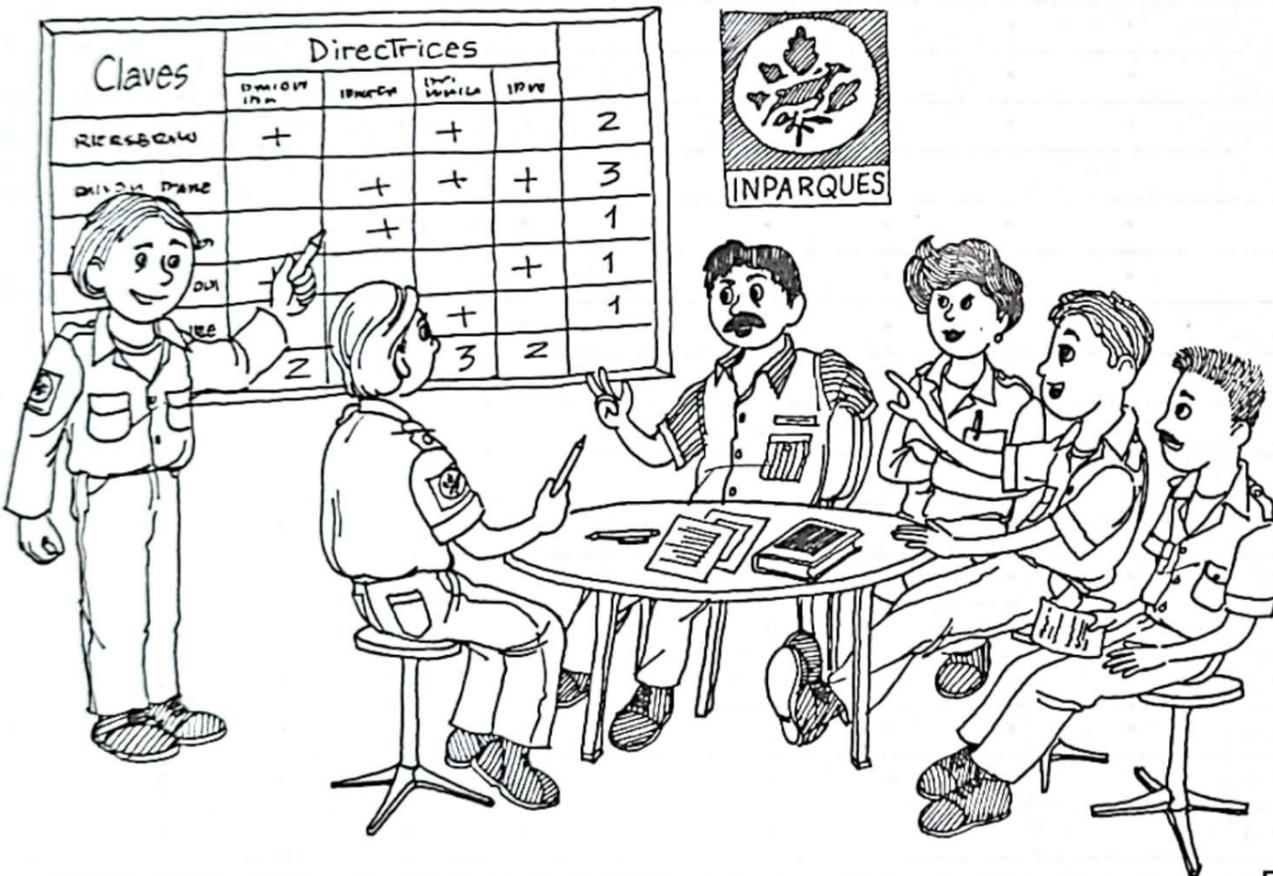
2. En la primera fila, bajo el título de "Directrices", se crea un listado de directrices según el Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso.

3. En cada componente se marca con una cruz las directrices que son relevantes.

4. Se suma en la última fila el número de cruces que lleva cada directriz y en la última columna se anota el total de cruces para cada elemento.

5. Al comparar los totales de las cruces con esta matriz se logra identificar las directrices prioritarias, siendo obviamente las que tienen el mayor número de cruces las que afectan a más elementos. Por otro lado la matriz permite determinar los elementos más importantes por el hecho mismo de estar éstos involucrados en un mayor número de acciones de manejo.

En el caso del ejemplo del P.N. Morrocoy (Tabla 5), la matriz indica que los manglares, por un lado, y las sabanas y bosques deciduos, por otro, son los componentes claves de mayor importancia. En relación a las directrices de protección y manejo, ocho de éstas afectan a todos los componentes claves. La conclusión de este ejercicio pudiera ser entonces que el programa de monitoreo debería enfocar: los manglares, las sabanas y los bosques deciduos. Podría además orientarse a analizar la eficacia de los programas de manejo relacionados con las ocho directrices que han sido identificadas como de mayor importancia.



"Una matriz para cruzar información sobre los componentes claves del parque con las directrices para su protección y manejo según el Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso puede ser muy útil para identificar las prioridades de manejo del área protegida. Normalmente esta actividad de planificación se lleva a cabo entre todas las personas que trabajan en el área."



Tabla 5
Matriz de recursos naturales vs. acciones de protección integral del Parque Nacional Morrocoy

DIRECTRICES DE PROTECCION	Comunidades Estuarinas	Manglares	Arrecifes coral Fanerógamas marinas	Sabanas, bosques decíduos Especies endémicas	Avifauna	Reptiles marinos	Mamíferos marinos y terrestres	Letiofauna, especies interés pesquero	Prioridad de acción para la protección de recursos
1. Instrumentar programas de vigilancia y control	•	•	•	•	•	•	•	•	8
2. Erradicar los usos no cónsonos con objetivos del Parque		•	•	•	•	•	•	•	7
3. Proteger y mantener condiciones de ambientes prístinos	•	•	•	•	•	•	•		7
4. Restaurar habitats, comunidades y especies afectados	•	•	•	•	•	•	•	•	8
5. Instrumentar programas de investigación y seguim. amb.	•	•	•	•	•	•	•	•	8
6. Desarrollar infraestructuras Estación Científica									0
7. Acopiar inform. y fomentar participación de universidades	•	•	•	•	•	•	•	•	8
8. Proteger especies en peligro de extinción	•	•	•	•	•	•	•		7
9. Satisfacer demanda educativa, recreativa y turística	•	•	•	•	•	•	•	•	8
10. Instrumentar planes operativos en áreas recreativas		•	•		•	•		•	5
11. Diseñar infraestructuras y organizar servicios		•		•					2
12. Reglamentar usos y activ. áreas de uso poblac. autóct.			•	•					3
13. Reglamentar superficie P.N. (avalúos, pagos)	•		•	•	•	•	•	•	7
14. Armonizar desarrollo socio-económico con el P.N.	•	•		•					3
15. Registro de actividades temporales		•		•					2
16. Defender y mantener valores culturales y tradicionales		•						•	2
17. Mantener y manejar pobl. peces y otras especies	•	•	•		•	•	•	•	7
18. Lograr particip. autoridad local, comunidad y voluntarios	•	•	•	•	•	•	•	•	8
19. Organizar grupos voluntarios para combate incendios				•		•	•		3
20. Difundir valores P.N. nivel local, nacional e internacional	•		•	•	•	•	•	•	8
21. Coordinar con autorid. Refugio Fauna de Cuare	•		•	•	•	•	•	•	8
Prioridad de recursos en el Plan de Ordenamiento	13	18	15	17	15	14	14	13	

6. El producto final es una matriz como la de la Figura 5 llenada con su respectivos datos. Esta matriz ahora nos sirve de reflexión sobre los cambios que están ocurriendo en el parque, los orígenes (causas) de éstos y la gravedad de cada uno (consecuencias). Nos sirve de referencia en el momento de buscar las soluciones a estos problemas. Es interesante destacar que, para los cambios negativos, las actividades o procesos identificados como causas se aproximan a las amenazas del parque -recuérdese que, como ya se explicó, las "amenazas" se refieren a las actividades o procesos que tienen impactos negativos sobre el parque.

Se pueden formular varias conclusiones sobre esta matriz realizada para el P.N. Canaima. En primer lugar, se percibe cambios en todos los elementos del parque, es decir que el parque se encuentra en un estado muy dinámico. En segundo lugar, los cambios en su mayoría son negativos. En tercer lugar, estos cambios tienen una variedad de causas, de las cuales la quema pareciera afectar al mayor número de elementos, es decir que la quema empieza a resaltar como una amenaza importante para este parque nacional. En cuarto y último lugar, las consecuencias de los cambios percibidos son bastante serias, en la medida en que afectan tanto a las comunidades locales como al parque nacional.

1.2.3 Priorización de las amenazas

Presentamos y definimos el concepto de amenaza en el capítulo anterior. El guardaparque y el técnico trabajan diariamente con amenazas de un tipo u otro. De hecho, el control y la vigilancia de las amenazas y sus consecuencias forman la base del trabajo de guardería ambiental del personal de INPARQUES. Identificar las principales amenazas del parque nos ayuda a orientar las actividades de monitoreo hacia los problemas más graves e inmediatos, cosa que haremos a través de otra matriz que nos proveerá de un resumen visual de las amenazas existentes en un momento dado.

Para esta actividad se usa una matriz parecida a la del último ejercicio a objeto de profundizar un poco más sobre la identificación de las amenazas más importantes.

1. Este es el mismo paso que el # 1 de 1.2.2.: en la primera columna se listan los componentes claves más destacados del parque.

2. En la primera fila, a partir de la segunda columna, se anotan las amenazas.

3. Ahora tenemos una matriz para completar. Para cada componente clave se analiza cómo le afecta cada amenaza, asignando una categoría: Bajo, Medio, Alto o Muy Alto. Estas categorías deben reflejar la gravedad de la amenaza para el elemento particular. Se repite este paso con cada elemento hasta llenar la matriz.

4. Ahora empezamos a analizar. Para cada categoría se agrega un número de acuerdo a la siguiente escala:

Ningún impacto	0
Bajo	0,5
Medio	1
Alto	2
Muy alto	4

Esta escala subraya el hecho de que cada categoría es doblemente más seria que la categoría previa. Esto debe ser tomado en cuenta al asignar las categorías.

5. Para cada elemento se suman los valores asignados en su fila a fin de definir el "Nivel de amenaza" del componente clave. De igual manera se suman las columnas y de este modo llegar a la "Gravedad de amenaza".

6. Si comparamos los valores totales de "Nivel de amenaza" entre sí, los componentes que tienen el

puntaje total más alto son los más amenazados del parque. De igual manera las amenazas más importantes o fuertes son las que tienen el puntaje total de "Gravedad de amenaza" más altos.

La Tabla 6 indica las principales amenazas para el Parque Nacional Aguaro-Guariquito y los componentes claves afectados por estas amenazas (Rodríguez 1996). Como se explicó, a las amenazas se les asigna un valor según una escala de cinco puntos: Ningún Impacto (0), Bajo (0,5), Medio (1), Alto (2) y Muy Alto (4). En este caso los participantes del taller, guardaparques y personal local de INPARQUES, junto con los facilitadores de EcoNatura, consideraron la gravedad de cada amenaza de cada componente del parque obteniendo un puntaje total para cada amenaza. Por ejemplo, la Fauna Terrestre recibió un puntaje total de 11,5 (2+2+0,5+1 +1+0,5+2+0,5+2). Igualmente, se pudo calcular un puntaje total para cada componente; por ejemplo, la Ganadería recibió un puntaje total de 5 (1+0,5+0,5+2+1).

De este modo se obtuvieron puntajes que indican la gravedad de cada amenaza y el grado de amenaza de cada componente. Este análisis sugiere que los incendios son la amenaza más grave del parque mientras que los animales terrestres son el componente más amenazado. Esta tarea permite identificar las posibles áreas de enfoque de un programa de monitoreo.

En el caso de este parque nacional, el ejercicio condujo a un resultado interesante que sorprendió a los participantes del taller -los guardaparques y técnicos del parque. Antes de realizar la matriz, ellos opinaban que la pesca ilegal era la mayor amenaza del parque y por lo tanto dedicaban la mayoría de su tiempo al control y vigilancia de esta actividad. No consideraban la quema como un problema grave. Sin embargo, la matriz que elaboraron sugirió que la quema era mucho más grave para la conservación del parque. Esto pudiera llevarnos a una reconsideración de los objetivos de manejo de este parque. De igual manera, el ejercicio identifica la quema como una amenaza la cual pudiera ser controlada mediante un programa de monitoreo.

Tabla 6
Jerarquización de amenazas por afectación a componentes del Parque Nacional Aguaro-Guariquito

Componentes/ Amenazas	Petróleo	Incendios	Contami- nación de ríos	Gana- dería	Pesca	Tala	Cacería	Invasiones	Extracción de fauna y flora	TOTAL
Peces	0	1	2	0	2	0	0	0	0,5	5,5
Fauna terrestre	2	2	0,5	1	1	0,5	2	0,5	2	11,5
Ríos	0,5	1	1	0	2	0	0	0,5	0	5
Bosque Galeria	0	1	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	4,5
Morichales	1	0,5	0	0	0	0,5	0	0,5	0,5	3
Bosque Guardajumo	0,5	0,5	0,5	0,5	0	0,5	0	0	0	2,5
Sabanas	1	2	0	2	0	1	0,5	0,5	0	7
Congrio Saladillo	0	2	0	1	0	2	0	0	0	5
Ganado	0,5	1	0	0	1	0	1	0,5	0	4
Comunidades	0	0,5	0,5	0	0	0	1	0	0	2
Visitantes	0	1	0,5	0	0	0	0,5	0	0,5	2,5
Total	5,5	12,5	5,5	5	6,5	5	6,5	5	5,5	

1.3. Métodos de Evaluación Ecológica Rápida

Existen otros métodos que proporcionan una idea de la situación de un parque, basados en el estudio de variables biológicas, los cuales son denominados métodos de Evaluación Ecológica Rápida. Han sido muy utilizados en la medición de la biodiversidad y las comparaciones entre diferentes zonas en cuanto a su riqueza en especies, pero también pueden ser adaptados a objeto de poder conocer el estado del parque. Son métodos apropiados en la realización de un diagnóstico inicial y de listados de fauna y flora. Existen diferencias entre los distintos métodos de este tipo que se han desarrollado hasta el presente. Sin embargo, todos coinciden básicamente en que utilizan grupos de expertos en los inventarios y la identificación de los distintos grupos taxonómicos existentes en una región determinada.

Cuando se parte del análisis de fotografías aéreas o imágenes de satélite disponibles, se definen los tipos de vegetación y se escogen las áreas a estudiar en el campo. La ventaja de este método reside en que, al considerar la experiencia de las personas involucradas, el trabajo de campo se efectúa en unas pocas semanas y se pueden obtener resultados confiables rápidamente. En relación a los planes de monitoreo resulta muy conveniente incluir la variante correspondiente a utilizar la experiencia que ya tienen los investigadores en el proceso de evaluación de las amenazas y/o realizar estimados aproximados de abundancia de los grupos de especies más importantes. La Evaluación Ecológica Rápida usualmente es costosa porque requiere de personal altamente calificado, pero también genera información muy valiosa que puede variar desde mapas de vegetación hasta inventarios muy detallados y bases de datos bastante completas de las especies presentes, dónde se encuentran y algunas de sus características ecológicas. En la Tabla 7 se presenta una comparación entre algunos métodos de Evaluación Ecológica Rápida.



valuaciones ecológicas rápidas son estudios intensivos que involucran expertos en una variedad de campos diferentes
generar información de manera rápida acerca del valor ecológico de un sitio.”

Tabla 7

Comparación entre diferentes métodos de Evaluación Ecológica Rápida (WCMC 1996)

Técnica	Institución responsable por su desarrollo	Objetivo	Datos requeridos	Características	Escala	Costo	Tiempo
Evaluación Ecológica Rápida (REA) ¹	The Nature Conservancy	Identificar áreas prioritarias de conservación	Grupos indicadores a nivel de especie Cobertura vegetal, uso de la tierra, geología	Uso de evaluaciones con sensores remotos y chequeos en el campo Requiere de sistemas de información geográficos	Nacional Local	Alto	Medio
Inventario de Biodiversidad de los Taxa (ATBI) ²	Universidad de Pennsylvania & INBio, Costa Rica	Inventario completo de las especies presentes	Inventario total de todos los grupos hasta el nivel de especie	Requiere expertos en taxonomía para identificar y clasificar especies nuevas	Local	Alto	Largo
Evaluación Rápida de Biodiversidad (RBA) ³	Universidad de MacQuarie, Australia	Evaluación de la biodiversidad minimizando la importancia de la identificación y clasificación taxonómica	Inventario de grupos indicadores a nivel taxonómico mayores que especie (género, familia) o identificación por características morfológicas	Muy rápido, requiere de pocos conocimientos taxonómicos. Se ha concentrado en invertebrados como grupos indicadores	Local	Bajo	Corto
Programa de Evaluación Rápida (RAP) ⁴	Conservation International	Evaluación preliminar de áreas poco conocidas	Inventarios preliminares de grupos indicadores a nivel de especies	Muy rápido, requiere de pocos expertos	Local	Bajo	Corto

1 Grossman et al. (1992).

2 Janzen y Hallwachs (1994).

3 Beattie et al. (1993).

4 Parker et al. (1993).

2. ¿Cuáles son los objetivos?

Los ejercicios descritos en el punto anterior ayudan a precisar mejor las características más importantes y las presiones que hay sobre el parque y a decidir hacia donde se debe dirigir el programa de monitoreo. Ahora estamos en una

posición más adecuada para decidir cuáles serán los objetivos del programa.

Determinar los objetivos es tratar de reducir los problemas grandes que se explicaron anteriormente a problemas específicos y definir las variables a monitorear. Se debe recordar que la mayor causa de los fracasos de los programas

de monitoreo es la ausencia de objetivos claros y realizables. Los objetivos deben ser ambiciosos pero pragmáticos. Siempre se debe tener presente la pregunta ¿para qué sirve el programa?

En la última sección se mencionó que los incendios fueron identificados como la amenaza más grave del Parque Nacional Aguaro-

Guariquito. En este caso sería importante que el programa de monitoreo trate de darnos más información sobre los **impactos** de la quema en el parque.

El **impacto** de una amenaza es el efecto concreto que causa ésta sobre el componente o sistema de interés.

Ejemplo: Si la cacería es una amenaza para las poblaciones de fauna cinegética en un parque, el impacto de la cacería sobre estas poblaciones es la reducción del tamaño de las poblaciones.

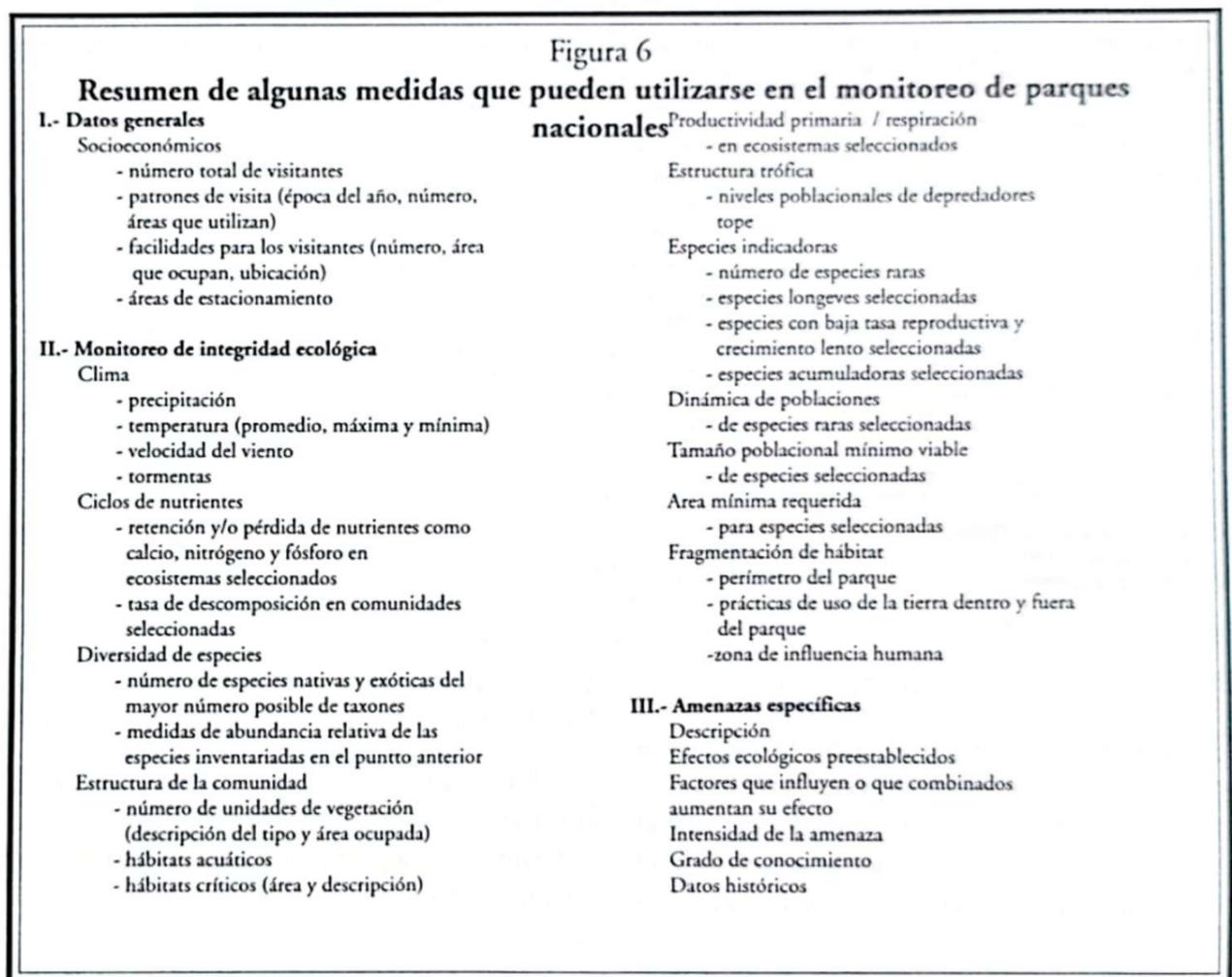
¿Como vamos a establecer nuestros objetivos respecto a la quema? Las preguntas que nos vienen a la mente primero son: ¿está aumentando la quema?, ¿cuánta vegetación es afectada? Pareciera lógico comenzar a medir el área de tierra que se quema mes a mes y ver cómo esta situación varía de año a año con miras a implementar un programa de control en las áreas más afectadas.

A menudo tendremos muchas necesidades de información: queremos saber todo sobre el estado del parque. Ya que no podemos satisfacer todas estas necesidades con un programa de monitoreo, tenemos entonces que priorizar los objetivos. ¿Cómo sabemos que es lo más importante o más urgente a monitorear? De cierto modo, los ejercicios de la sección 1 ayudan a priorizar las áreas temáticas. Después se tendrá que priorizar los objetivos específicos en base a las necesidades de manejo:

¿Qué se necesita saber para tomar la decisión de manejo más importante?

Las necesidades de manejo deberían estar especificadas en el plan de manejo, el cual es un documento público que recoge las opiniones de una amplia gama de interesados en el manejo del parque. En ausencia de este documento, las necesidades de manejo son identificadas por el

superintendente, el director regional y el personal de la DGSPN en base a lineamientos legales, institucionales y políticos. De la misma manera, la priorización de los objetivos del programa de monitoreo se debe hacer entre un grupo de personas que represente a todos los interesados, en conjunto con el personal local, regional y de la DGSPN. Idealmente el programa debería



incluir tanto las variables que están amenazadas como los componentes claves, puesto que estos últimos, aunque no se encuentren bajo riesgo en el momento de hacer el diagnóstico inicial, su situación podría variar en el futuro, siendo su permanencia imprescindible en el mantenimiento del buen estado del parque como un todo. En la Figura 6 se presenta una lista de aspectos a monitorear a objeto de medir la integridad ecológica y las amenazas específicas.

3. ¿Cómo se va a medir?

Una vez que tenemos los objetivos claros y sabemos qué vamos a medir, podemos pensar cómo lo vamos a medir. Hablando en términos generales, existen dos enfoques para la medición. Uno es la medición directa y otro es la medición a través de un indicador. Por ejemplo, si el objetivo es monitorear los niveles de nitratos en un cuerpo de agua, el método directo sería a través de muestras de agua, en las cuales se mide

la concentración de nitratos. La medición a través de un indicador es un método de medición indirecta. En lugar de medir directamente la concentraciones de nitratos, se buscará una característica del ambiente que refleje la concentraciones de nitratos y que se pueda medir con más facilidad y proporcione la misma información. Esta característica podría ser la cantidad de algas en el agua o el número de individuos de una especie sensible a la concentración de nitratos. La determinación del indicador depende de un conocimiento previo o de la realización de estudios dirigidos a la identificación de un buen indicador.

3.1 Medición directa

La medición directa consiste en obtener los datos de las variables sobre las cuales se quiere obtener información, sin requerir de un indicador. Las ventajas de la medición directa son la facilidad con la cual se puede identificar la variable a medir. Cuando se quiere información sobre un aspecto específico, como la última

población de un animal o planta, debería ser posible realizar una medición directa tal como -en este ejemplo- el número total de individuos, o su capacidad reproductiva, o la sobrevivencia de crías o semillas.

3.2 Indicadores

El término "indicador" tiene sus raíces en el verbo en latín *indicare* cuyo significado es señalar, anunciar o dar a conocer públicamente, o estimar. Los indicadores pueden comunicar información acerca del progreso en el logro de las metas de manejo en el Sistema Nacional de Parques. Por otra parte, su propósito puede ser más simple: los brazos de un reloj indican la hora, la luz de un radio indica que está prendido.

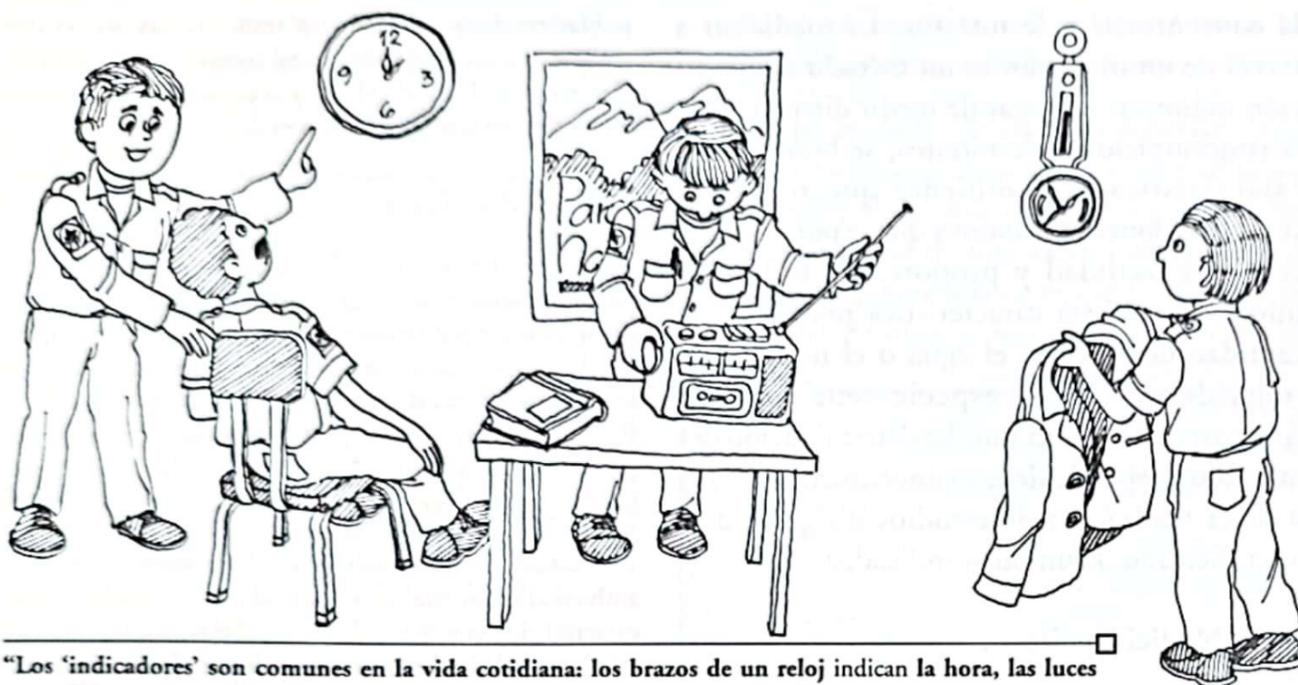
Como se entiende normalmente, un indicador ambiental es un fenómeno, un valor, una entidad o una característica que indica la condición de un aspecto del ambiente o de los factores que lo afectan. Los indicadores son una manera indirecta de monitorear el estado del parque. Un indicador provee una "pista" sobre un asunto de significado más amplio, o hace perceptible una tendencia o fenómeno que no es fácilmente detectable (por ser demasiado difícil, inconveniente o costoso de medir³). Por ejemplo, una baja en la presión atmosférica, registrada por un barómetro, puede indicar el acercamiento de una tormenta. Sin embargo, dada la complejidad de las relaciones ecológicas y lo incompleto de nuestro conocimiento de ellas, muchas veces no se conoce exactamente la relación causa-efecto sobre el indicador. Como consecuencia, los cambios que detecta

Tabla 8

Ventajas y desventajas de la medición directa y el uso de indicadores

	Medición directa	Indicador
Ventajas	Sencillo La variable es fácil de identificar	Resume mucha información rápidamente Se puede medir la integridad ecológica
Desventajas	No provee tanta información No se puede medir la integridad ecológica exclusivamente con medición directa	Más complicado No es fácil identificar un buen indicador No siempre se conoce la relación causa-efecto

³ Por ejemplo, ante el rápido deterioro de las regiones boscosas tropicales y la lentitud y complejidad intrínseca de desarrollar estudios ecológicos exhaustivos, se hace necesario el uso de indicadores biológicos que permitan documentar en forma rápida y con cierto rigor científico, el estado actual de los ecosistemas. Aunque se deben iniciar simultáneamente estudios más profundos y detallados, que sin duda son importantes, probablemente no se dispone de suficiente tiempo para esperar estos estudios. Así que muchas de las prioridades de manejo fijadas en regiones boscosas tropicales se basan en indicadores más que en estudios completos.



“Los ‘indicadores’ son comunes en la vida cotidiana: los brazos de un reloj indican la hora, las luces encendidas en una radio indican que está funcionando y la baja de presión registrada por un barómetro puede indicar la posibilidad de una tormenta.”

el indicador pudieran atribuirse a causas falsas, lo que conduciría a decisiones de manejo erradas que no solucionarían el problema real. Los indicadores deben utilizarse con discreción, cuando no sea posible efectuar la medición directa, o cuando se conozca la respuesta del indicador ante cambios determinados. Por ejemplo, en ciertos estudios se ha sugerido que una disminución en el éxito reproductivo de la garza blanca indica “baja calidad de hábitat” y, efectivamente, ésta bien pudiera ser la causa, pero también podría ser consecuencia de una enfermedad en la población.

El canario y los mineros de carbón

Uno de los ejemplos más famosos sobre el uso de indicadores lo proporcionan los mineros del carbón, quienes bajaban a las minas con un canario enjaulado como aviso temprano de niveles peligrosos de metano en las minas. El canario es mucho más sensible a este gas que el hombre, se agita y finalmente muere cuando la concentración del gas es alta. Por esta razón los mineros utilizaban el canario como un indicador, o un método indirecto para saber si debían evacuar o no la mina. El canario-indicador les daba el mensaje “Peligro” o “No hay peligro” sin necesidad de medir las concentraciones de metano directamente.

Los indicadores tienen dos propiedades muy características:

- simplifican** información acerca de fenómenos complejos,
- cuantifican** información para que su significado sea más fácilmente comprendido.

En el monitoreo del ambiente lo más común es la utilización de la presencia o ausencia de especies como un indicador de su estado. Existen relativamente pocos trabajos en este campo, en Venezuela o en el neotrópico en general. Desafortunadamente la mayoría de los ejemplos citados aquí provienen de otras regiones del mundo. Haría falta realizar investigaciones de campo que identifiquen los posibles indicadores de uso en Venezuela, sin embargo existen varios estudios de indicadores macroambientales para nuestro país (Buroz 1996; Sharpe *et al.* 1994).

3.2.1. Especies indicadoras

En general, la presencia de una planta o animal particular es un indicador de las condiciones ambientales bajo las cuales existe, o de las condiciones que existían anteriormente. Por ejemplo, la planta europea *Urtica dioica* crece en suelos ricos en nitrógeno y por tanto indica la presencia en el pasado de sitios de deposición de desechos orgánicos, particularmente letrinas, cloacas, lugares de almacenamiento de estiércol, o de la evidencia de la existencia humana anterior. Por otro lado, la presencia del ágave o maguey *Agave sp* es un indicador de suelos con rocas calizas o con pH muy alto. Un ejemplo común en Venezuela es el yagrumo *Cecropia* cuya presencia indica un tipo de perturbación en el bosque, que puede ser la caída natural de un árbol del dosel, o la tala por parte de comunidades humanas. En el oeste de África es de conocimiento general popular que la acacia *Acacia albida*, la gramínea *Andropogon gayanus* y el antilope *Hippotragus equinus* indican un suelo apto para el cultivo. Por esta razón, los habitantes de esta región buscan los hábitats de estas especies para establecer sus conucos en esos sitios.

Señales, ruido y sintonizadores

En la discusión sobre los problemas inherentes al diseño de estrategias de monitoreo, con frecuencia se hace referencia a la analogía de la recepción de radio de "señales" y "ruido". La amplia gama de parámetros ambientales o ecológicos contiene enormes cantidades de información, pero muy poca es comprendida. Se puede recolectar los datos pero no necesariamente comprender su significado. Lo que se requiere, en términos de la analogía, es un "sintonizador" que filtre el "ruido" y deje una "señal" clara. Esta señal termina siendo el indicador de cambios significativos. La búsqueda de "sintonizadores" confiables y "señales" claras ha ocupado durante mucho tiempo las mentes de aquellos que pretenden monitorear, quienes se encuentran con frecuencia con varios problemas. Si continuamos con esta analogía se puede obtener una señal clara y perfectamente sintonizada en un canal y perder "noticias" vitales en otro. De igual manera es de suma importancia tener un aviso temprano de cualquier cambio significativo. Este aviso temprano empieza como una señal débil entre mucho ruido. Una vez que la señal se recibe claramente y con suficiente volumen, ¡puede ser demasiado tarde!

Fuente: Hellawell (1991)

Tan confiables son los indicadores que las plantas han sido aprovechadas por la industria minera en la ubicación de más de setenta diferentes minerales. Un ejemplo es una especie de albahaca de Zimbabwe, *Ocimum homblei*, que tolera altas concentraciones de cobre en el suelo y por ende su presencia indica la existencia de depósitos de este mineral (Spellerberg, 1991).

Este clase de especies es conocida como **explotadora**, ya que aprovecha ambientes que tienen características especiales, incluyendo aquellos que están degradados o contaminados. Muchas veces estas especies son abundantes en estas áreas porque sus competidores han sido eliminados por las condiciones adversas existentes.

Las larvas acuáticas de los Ephemeroptera (Efémeras) muestran el tipo de respuesta contrario: con pocas excepciones, no toleran el enriquecimiento orgánico de los riachuelos de montaña donde viven y desaparecen cuando los riachuelos empiezan a enriquecerse de nutrientes. De hecho, la ausencia de estas especies puede indicar una contaminación orgánica por el vertimiento de aguas negras al riachuelo. Por esta propiedad estas larvas han sido incorporadas en programas de monitoreo de calidad de agua en diversos países del mundo. Las especies que muestran este tipo de respuesta a veces son conocidos como **detectoras**.

Otro ejemplo es el del posible uso de escarabajos tigre como estimadores de calidad de hábitat en los bosques de Venezuela (Rodríguez 1991). En estudios realizados en el P.N. Guatopo, la Reserva Forestal de Imataca, San Carlos de Río Negro y en revisiones de las colecciones entomológicas del país, se encontró que los escarabajos tigre constituyen un grupo de insectos que reúnen varias características que los convierten en buenos candidatos para ser usados como especies indicadoras. Como grupo, tienen amplia distribución geográfica, están en prácticamente todo el país, hasta casi los 3.000 m.s.n.m., al mismo tiempo cada especie es bastante específica en cuanto al tipo de hábitat en el vive y además

es sensible a las modificaciones del mismo. Especies que viven en bosques primarios ya no se encuentran allí una vez que el bosque es intervenido y, por el contrario, especies de hábitats intervenidos usualmente no viven en bosques primarios. Si se quiere conocer el estado de conservación de un bosque se podría hacer a través de un muestreo de estos coleópteros. Si las especies que se colectan son las típicas de bosque primario esto es un indicio de que el bosque se encuentra en buen estado. Si por lo contrario entre las especies colectadas aparecen algunas propias de bosques intervenidos o semi-intervenidos, esta situación nos está indicando que el bosque está sufriendo alguna perturbación que habría que determinar.

Los ejemplos anteriores dependen de la simple presencia o ausencia de la especie para indicar un cambio. Algunas especies pueden utilizarse de manera más sofisticada, en la medida en que muestran una respuesta medible al cambio ambiental. Esta respuesta puede ser un cambio en comportamiento, en mortalidad, o en la estructura de las clases de edad de la población. Un ejemplo clásico es el de la mariposa *Biston betularia* que se presenta bajo formas diferentes, desde "liquenosa" (blanca con puntos negros) a través de varios tonos de gris hasta "hollinosa" (completamente negra). La preponderancia de cada forma depende de la contaminación existente en la localidad estudiada. En localidades muy industrializadas la forma "hollinosa" es más común, mientras la forma "liquenosa" domina en áreas poco contaminadas. El monitoreo de la contaminación aérea utiliza mediciones de la proporción de formas de esta mariposa como indicador de calidad de aire. Los líquenes también han sido utilizados como indicadores de calidad de aire.

Las especies **acumuladoras** son aquellas que absorben y acumulan químicos en concentraciones medibles -cuando la concentración cruda del químico en el medio es tan baja que no se puede medir con facilidad. Estas especies pueden ser plantas o animales. Muchas veces son depredadores topos como el halcón peregrino (*Falco peregrinus*). En 1965 esta especie estuvo extinta en la mayoría de su área de distribución en Europa y EE.UU..

La causa fue el uso indiscriminado a mediados de este siglo de biocidas organoclorados, como el DDT. Este tipo de biocida es muy estable y por esa razón se mantiene en el ambiente mucho tiempo, acumulándose en los tejidos grasos de los animales. Aun cuando no se encuentre en concentraciones letales, por su efecto acumulativo produce varios efectos, entre ellos, adelgazamiento de la cáscara de los huevos -aproximadamente 15% menos del grosor normal en aves que comen otras aves- causando la ruptura de los huevos antes de que nazcan los polluelos. Además afecta negativamente el cuidado parental, puesto que los padres no alimentan y protegen a sus pichones como es debido (Newton 1979).

3.2.2. Comunidades indicadoras

Las poblaciones de animales y plantas habitan en comunidades y por tanto se puede extender el concepto de especies indicadoras al de comunidades de especies indicadoras. Las comunidades vegetales a menudo indican la composición del suelo y subsuelo. Por ejemplo, las rocas serpentiníticas, las calizas y las rocas ácidas tienen diferentes tipos de vegetación asociada. La flora de los suelos serpentiníticos, pobres en calcio y ricos en magnesio, muestra un alto grado de endemismo y es característica de este tipo de roca madre.

3.2.3 Indicadores de integridad ecológica

Los indicadores también ofrecen la posibilidad de dar información sobre **integridad ecológica**. Este tipo de monitoreo se basa en el hecho de que los ecosistemas tienen un orden jerárquico: los individuos se agrupan en poblaciones, las cuales a su vez forman comunidades en conjunto con otras especies; las comunidades se agrupan a mayor escala y forman la una unidad que el ecólogo reconoce como "ecosistema" e, incluso, a escalas todavía mayores, podemos hablar de un "paisaje regional": compuesto por ecosistemas. Dada la complejidad jerárquica del sistema ecológico, no se puede esperar captar los cambios en dicho sistema a través de un solo indicador.

Por lo que, para medir integridad ecológica, se necesita una gama de mediciones a fin de monitorear diferentes niveles en las jerarquías. Cada indicador da una "pista" sobre el estado de un aspecto del sistema.

Algunas mediciones son útiles como indicadores del tipo aviso temprano (p.ej. tasas de crecimiento individuales). Otros son indicadores con sensibilidad para un cierto tipo de estrés y proporcionan una interpretación clara de causa y efecto (p.ej. especies acumuladoras como las almejas). Otras especies indican tendencias en procesos ecológicos (p.ej. tasa de descomposición) o cambios a nivel de sistema (p.ej. fragmentación de hábitat). Por esta razón es esencial contar con una gama de indicadores con el objeto de abordar los diferentes aspectos de la ecología del parque.

Además de las mediciones estrictamente ambientales, se recomienda incorporar algunas mediciones sociales o económicas, p.ej.: la inversión en el parque, el número de hombres-meses utilizados en manejo de recursos, el grado de progreso hacia los objetivos de acuerdos de cooperación entre INPARQUES y otros entes de ordenación territorial y utilización de la tierra. En el anexo 2 se presenta una lista de posibles variables a medir en materia de integridad ecológica y amenazas. El listado incluye tanto medidas directas como mediante el método indirecto de los indicadores. (Ver figura 6)

3.2.4 ¿Cómo seleccionar un indicador?

La escogencia o selección de un indicador es un trabajo especializado. Rara vez existe un indicador ya establecido y recomendado para los propósitos específicos requeridos. Más bien hace falta investigar una serie de posibles indicadores con la finalidad de lograr identificar cuáles serán los más apropiados en el programa de monitoreo. Por ser un proceso complejo y especializado, es mejor procurar que investigadores competentes -normalmente investigadores de nivel universitario- realicen esta labor.

En la selección de especies o grupos de especies a ser utilizadas como indicadores de biodiversidad, se propone utilizar los siguientes criterios, ordenados de mayor a menor importancia (Noss 1990). A mayor número de características que logren reunir las especies o grupos de especies, de las mencionadas abajo, más apropiada serán respectivamente en los estudios de monitoreo:

1. Que la especie o grupo de especies sea lo suficientemente sensible como para detectar un cambio antes de que pueda ser detectado por otros medios.
2. Que la especie se especialice dentro de un hábitat bastante restringido.
3. Que su taxonomía sea bien conocida y estable.
4. Que las poblaciones e individuos sean fácilmente muestreables y manipulables en el campo. Los resultados deben ser independientes del tamaño de muestreo.
5. Que su biología e historia natural sean bien conocidas.
6. Que sea capaz de proporcionar información en un amplio espectro de situaciones de estrés.
7. Que los patrones de respuesta en los grupos taxonómicos propuestos como indicadores se reflejen en otros grupos relacionados y no relacionados; lo cual ofrece información sobre como están siendo afectadas otras especies del ecosistema que no están siendo monitoreadas.
8. Que los grupos superiores (p.ej. familia) habiten en una gama amplia de hábitats y tengan una amplia distribución geográfica, de manera de ser utilizable a nivel regional o nacional.
9. Que sea económicamente rentable.

En el caso del monitoreo de integridad ecológica, lo más aconsejable es usar un juego de indicadores en forma simultánea compuesto de diferentes grupos (plantas, vertebrados, invertebrados). Usualmente se han utilizado vertebrados como especies indicadoras, pero dado que los artrópodos y, en particular, los insectos, tienen periodos de vida más cortos, menores tiempos generacionales y mayor especificidad de hábitat, en los últimos años ha habido una mayor tendencia a usarlos como indicadores de preferencia.

3.3. ¿Cómo fijar el valor normal?

Como se explicó en el capítulo anterior, la diferencia fundamental entre el monitoreo y otras actividades es que el monitoreo genera información para orientar la toma de decisiones de manejo. Teóricamente involucra la comparación de los datos obtenidos con un valor normal o estándar que se fija antes de empezar a monitorear. Este valor no necesariamente tiene que ser "correcto". En la mayoría de los casos no se cuenta con suficiente información sobre las fluctuaciones ambientales como para fijar este valor con precisión. Sin embargo, lo importante es fijar la mejor estimación del valor o los valores que indicarán cuándo hay que iniciar una determinada acción de manejo.

La determinación del valor normal requiere del conocimiento técnico y, por lo tanto, debe contarse con el apoyo de un especialista en este proceso. Esta determinación depende en gran parte de las fluctuaciones naturales de la variable que se quiere medir y su significado ecológico, con excepción en el caso de los valores fijados por la legislación. Si se dispone de algún tipo de información se puede fijar un valor tentativo y comenzar el monitoreo. Si no hay información, o ésta es incompleta, lo mejor es comenzar con un estudio exploratorio previo y una etapa de seguimiento que permitan establecer el valor normal y luego iniciar el monitoreo. Sin embargo, aunque no se tenga un valor normal fijado previamente, ante cualquier tendencia observada que indique la degra-

dación de cualquier recurso del parque es necesario iniciar acciones, o buscar las causas que lo provocan y controlar de esta manera la variable lo antes posible.

Tomemos como ejemplo de método de estimación del valor normal el proyecto de conservación del ñángaro, una subespecie de petico en peligro de extinción que se reproduce únicamente en el P.N. Laguna de La Restinga. Su población total en 1991 se estimó en 180 individuos (Rojas-Suárez 1994), con una alta presión de extracción de sus pichones por parte de los lugareños para ser utilizados como mascotas. El saqueo y la depredación por ratas son responsables de la muerte de prácticamente el 100% de los pichones nacidos. Con esa información se hizo un Análisis de Viabilidad Poblacional (Rodríguez y Rojas-Suárez 1994), el cual constituye un modelo de simulación por computadora que permite estimar las probabilidades de que una especie se extinga y en cuanto tiempo lo hará. Los resultados fueron desalentadores. De mantenerse las tendencias observadas, la especie tiene una posibilidad de extinguirse del 96,5% en un plazo no mayor de 48 años. Sin embargo, si se lograra disminuir la mortalidad a un 60% y el ambiente no variara considerablemente, la posibilidad de extinción se reduciría a menos del 1%. Esta información fue utilizada para tomar una decisión de manejo que permitiera la recuperación de la población. Se diseñó un plan de guardería ambiental y control de depredadores cuyo objetivo era asegurar un mínimo de 40 a 50% de pichones volados cada año. Con el programa de monitoreo, el éxito del programa se evaluará comparando el porcentaje de pichones volados con este valor normal.

Otro concepto que también se utiliza en relación a las especies en peligro de extinción es el de Población Mínima Viable (PMV). La PMV es el número mínimo de animales necesarios para asegurar la sobrevivencia de la población a largo plazo. En otras palabras, si la población se ubica por debajo de este tamaño no se volverá a recuperar: tarde o temprano se extinguirá. Se ha estimado de manera preliminar que, en general, para el caso de la mayoría de los mamíferos y aves la PMV está entre 50 y

500 individuos. Sin embargo esto dependerá del tamaño corporal de la especie, el tiempo de vida generacional, la edad de la primera reproducción, el sistema reproductivo, la proporción de sexos y el número de descendientes por pareja, entre otras variables. Por supuesto, si se observan tendencias sostenidas de disminución del tamaño de la población es necesario comenzar a desarrollar planes de recuperación antes de que se llegue a este valor crítico. En realidad lo correcto es trabajar con el tamaño poblacional óptimo y no llegar a estos niveles extremos.

4. ¿Cómo se van a analizar y presentar los resultados?

El análisis y la presentación de los datos constituyen un aspecto del programa de monitoreo que es fácilmente olvidado hasta que el programa ya está en marcha. Sin embargo, es mejor planificar las técnicas analíticas en el mismo momento en que se escogen las variables y, en todo caso, antes de que empiece la toma de datos. ¿Por qué es necesario considerar el análisis y la presentación de los resultados en la planificación de un programa de monitoreo? En primer lugar, porque ayuda a definir el tipo de datos a recolectar para que sean fáciles de analizar y, en segundo lugar, porque para el diseño del programa es importante pensar también en quiénes leerán los informes del programa y quiénes tomarán las decisiones. De acuerdo a las características de este público o usuario, serán definidas las formas de análisis y de la presentación de los resultados.

5. Aspectos de la ejecución

La ejecución de cada programa de monitoreo dependerá en gran parte de las metodologías que se utilicen, las cuales son seleccionadas de acuerdo a los objetivos del programa. En este manual no se presentarán las metodologías de monitoreo, ya que serán tópicos de otra publicación, específicamente sobre metodologías. Basta entonces enfatizar que en la fase de diseño es importante considerar las dificultades que se puedan encontrar en la ejecución del programa de monitoreo, además de los problemas que habrán de solucionarse.

6. Resultados esperados

Tal como se explicó al principio de este capítulo, es importante cuando se diseña un programa de monitoreo pensar en los resultados que este programa va a proporcionar. Esto ayuda a decidir si el programa está cumpliendo sus objetivos y también acelera la toma de decisiones sobre las acciones que deben ejecutarse. En este sentido, surgen varias interrogantes por considerar:

Por un lado, ¿qué tipo de resultados se espera obtener del programa? y ¿cuánto tiempo va a tardar la producción de resultados confiables? Estas preguntas van dirigidas a conocer si el programa está funcionando y qué ajustes hay que hacerle. El programa debe ser lo suficientemente flexible como para ser modificado cuando se juzgue conveniente, (p.ej. alargar los intervalos de muestreo a un año si después de dos años los

censos mensuales no muestran un cambio significativo en las poblaciones de paujtes).

Por otro lado, ¿qué tipo de acción hay que tomar según el resultado obtenido? Si se determina que existe una degradación en alguno de los atributos del parque, antes que cualquier otra cosa hay que buscar las causas del problema y luego ver cuáles son las alternativas existentes para su solución. De estas alternativas se seleccionará las que sean más apropiadas de acuerdo al grado de amenaza, la importancia, el personal y los fondos disponibles.

7. Factibilidad del programa

Finalmente, antes de comenzar su desarrollo o implementación, uno tiene que decidir si vale la pena llevar a cabo el programa de monitoreo, o si es necesario efectuar cambios en la propuesta. Esto es la **factibilidad** del programa.

Una cautelosa y realista revisión de los recursos disponibles - tanto reales, con disponibilidad inmediata o potenciales (aquellos que se pueden conseguir) - nos dará indicios acerca de la viabilidad del programa. Para saber esto hay que examinar cuatro tipos de recursos (Shopland 1993):

a Recursos humanos -p.ej. guardaparques, técnicos, superintendente, tesistas, investigadores visitantes, comunidades locales, ONGs. ¿Quién está disponible para monitorear?

- b Recursos materiales -p.ej. puestos de vigilancia, oficinas, equipos de campo, vehículos, radios. ¿Existen estos recursos? ¿Están disponibles para el programa de monitoreo? ¿Falta algo más?
- c Recursos financieros -p.ej. presupuesto anual, becas especiales. ¿Puede el programa de monitoreo contar con los recursos financieros requeridos durante el período total del estudio?
- d Recursos de información -p.ej. mapas, listados de fauna y flora, diagnósticos socioeconómicos, estudios previos. ¿Se necesita más estudios previos? ¿Hace falta un estudio bibliográfico?

El programa puede considerarse **poco factible** si:

- cuesta mucho y no nos ofrece mucha información.
- requiere de mucho esfuerzo en la recolección de datos pero no produce suficientes resultados útiles.
- no nos dará los resultados esperados hasta dentro de varios años y, mientras tanto, el problema que aborda se agrava aceleradamente.
- requiere de una excesiva dedicación de los guardaparques -tienen otras labores consideradas vitales para el mantenimiento del parque.

Por el contrario es **factible** si:

- su costo es moderado y nos suministrará la información que necesitamos.
- no requiere de un esfuerzo excesivo sino de una recolección periódica de datos que no consumirá mucho tiempo (p.ej. un tiempo de medición de una mañana a un día por semana).
- nos proporciona la información que requerimos a tiempo para poder actuar acertadamente.

De acuerdo a los propósitos del monitoreo del Sistema Nacional de Parques, resulta crucial

que los programas de monitoreo propuestos sean sencillos y baratos. Por lo general, los programas costosos y complicados no serán factibles.

8. Cronograma de actividades

La realización de un calendario o cronograma de actividades es una buena manera de planificar las actividades de un programa de monitoreo. El cronograma es simplemente una tabla que muestra cuándo se estima llevar a cabo las diferentes actividades del programa de monitoreo. Normalmente tiene al inicio de cada fila la lista de actividades y, encabezando cada columna, la lista de semanas, meses o años

durante los cuales se ejecutarán las actividades (ver Tabla 9).

Hay que considerar los calendarios de trabajo que ya existen para determinar cómo puede adaptarse el programa de monitoreo a los compromisos ya adquiridos. Por ejemplo, en muchos parques las vacaciones de Semana Santa no serán el período más indicado para iniciar un programa de monitoreo de fauna, ya que todo el personal estará ocupado en los operativos de control del turismo. Por lo contrario, en otros parques ésta es la época ideal para llevar a cabo un programa de monitoreo del número de temporadistas que visitan al parque.

Tabla 9
Ejemplo de un cronograma de actividades

Actividad / Mes	Año 1										Año 2									
	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	
Planificación	x	x																		
Establecer sitios de medición		x	x																	
Medición			x		x		x		x		x		x		x		x		x	
Análisis							x	x						x					x	
1er. informe									x											
Modificar programa de manejo										x						x				
Evaluar programa de monitoreo										x						x				
2do. informe															x					
Informe final																		x	x	

Las reuniones son importantes para escuchar los puntos de vista de todos, aclarar dudas y definir responsabilidades. Nunca se debe adquirir una responsabilidad sin tener la certeza de que se puede cumplir con el compromiso.

Es importante que se identifiquen los participantes del programa de acuerdo a su experiencia en los diferentes aspectos requeridos y su tiempo disponible. Algunos de los participantes potenciales tendrán una habilidad para medir con precisión, otros tendrán la destreza para identificar y contar aves, y a otros les gustará estar conversando con miembros de las comunidades locales o escuchando los puntos de vista de los usuarios del parque.

Como ya fue mencionado, seguramente no todos los programas de monitoreo serán ejecutados por INPARQUES en todas sus etapas, sino que se llegará a acuerdos con otras instituciones gubernamentales, no gubernamentales, universidades, etc. a fin de que éstas los realicen o presten algún servicio. como por ejemplo el análisis de laboratorio. Muchas veces se contará con el apoyo de otros organismos como Defensa Civil, Guardia Nacional, agencias de turismo, organizaciones no gubernamentales, empresas privadas, etc., a objeto de colaborar con la logística en el lugar, ofrecer alojamiento o facilitar los traslados. En todos estos casos de convenios, o actividades programadas con otras instituciones, es imprescindible coordinar las actividades conjuntamente y con suficiente antelación para asegurar el éxito de los planes

de monitoreo, ya que cada institución tiene sus propios cronogramas de trabajo y prioridades previamente establecidas.

Capítulo 4

Ejecución de un programa de monitoreo

Una vez que se ha logrado definir los objetivos de manejo, las variables que se quieren monitorear y la metodología para hacerlo, se puede empezar con la fase de ejecución del programa. Si en la fase de preparación encontramos que no existe información disponible como para iniciar la toma de datos en forma estandarizada, rutinaria y económica, hay que iniciar el proyecto con un diagnóstico o evaluación preliminar en el campo y continuar con una fase de seguimiento con la finalidad de estar en capacidad de fijar los valores normales de la variable a monitorear y la metodología más apropiada para ello. En el capítulo anterior se mencionaron algunos métodos de Evaluación Ecológica Rápida que pueden ser utilizados para realizar algunos diagnósticos generales.

Si, por el contrario, se cuenta con información suficiente, se puede fijar un valor estándar y comenzar con la recolección de datos. Posteriormente se ajustará este valor estándar al valor normal de acuerdo a la información recogida en el sitio.

Cuando el programa de monitoreo implica un estudio intensivo, que tenga que realizarse en períodos largos de tiempo, como puede ocurrir con algunos de los programas temporales, o en las primeras fases de desarrollo, lo más recomendable es llegar a un acuerdo con otra institución -universidad, instituto de investiga-

ción u ONG- para que lo realice y, al mismo tiempo, esta experiencia sirva de entrenamiento de los guardaparques. En cambio, si la toma de datos está espaciada en el tiempo o, como es el caso de los programas permanentes, éstos estén establecidos y no se requieren mediciones con equipos muy sofisticados, los guardaparques pudieran perfectamente encargarse de estas tareas. Estas tareas se ajustan por lo demás a los objetivos de la guardería ambiental, en la medida en que, en un sentido amplio, la guardería también significa estar alerta a los cambios que ocurren en el ambiente.

En virtud de que existen muchísimas metodologías diferentes para obtener información sobre cualquiera de las numerosas variables a considerar dentro del monitoreo ecológico, este capítulo no pretende desarrollar cada una de ellas, sino solamente resaltar algunas consideraciones generales que deberían tomarse en cuenta sobre los aspectos relevantes a la hora de recolectar los datos, no importa del tipo que sean. En una etapa posterior a la correspondiente a la publicación de este manual se pudiera plantear la posibilidad de producir manuales con metodologías de campo más específicas y diseñadas particularmente a las necesidades de parques con características ecológicas similares.

1. Colección de datos

El establecimiento y la ejecución de los programas de monitoreo pueden requerir de períodos largos de tiempo, durante los cuales los recursos humanos involucrados pudieran cambiar. Por esta razón, es indispensable asegurar que los datos recolectados por el programa sean accesibles y entendibles por todos, además de incluir descripciones claras y precisas de la metodología usada. Más importante aún, como el monitoreo se basa en comparaciones de valores a lo largo del tiempo, se requieren metodologías estandarizadas y técnicas de análisis similares. Si por alguna razón la metodología es modificada es imprescindible expresarlo explícitamente para que esto pueda ser tomado en cuenta en el momento del análisis y la interpretación de los resultados. Una misma variable medida mediante la aplicación de dos técnicas diferentes puede arrojar distintos resultados, lo cual pudiera conducir a la toma de decisiones erróneas basadas, no en un cambio real de la variable, sino en las características de la técnica usada para medirla.

En las técnicas de censos la situación arriba planteada se puede apreciar muy claramente. Por ejemplo, en el caso de muchas aves las mismas se reúnen en grandes agrupaciones en lugares específicos, llamados dormideros, para pasar la noche. Este comportamiento es aprovechado por

el investigador a fin de hacer estimados poblacionales. Pueden realizarse conteos secuenciales -a lo largo de varios días en cada uno de los dormideros y luego sacar un promedio entre todos ellos, o hacer conteos simultáneos en todos los dormideros y sumarlos. Como usualmente, día tras día, se dan movimientos de aves de un dormidero a otro, el último método es más confiable, por cuanto permite estimar un número mínimo efectivo de aves existentes. El cambio del método secuencial al método simultáneo pudiera bien indicar un incremento en la población, pero no sería consecuencia de un aumento real en el número de individuos, sino en el cambio de la técnica utilizada en su conteo.

Las personas tienen diferente capacidad de observación y criterios para decidir lo que es importante y lo que no lo es. Por tanto la forma más práctica, sencilla y ordenada de tomar datos y asegurarse, además, de que se incluya la información imprescindible, es a través de planillas o tablas, donde de forma clara y objetiva se puede condensar gran cantidad de información. Un ejemplo es el de la Tabla 10, una planilla utilizada en el programa de monitoreo de aves en el P.N. Henri Pittier que realiza anualmente la Sociedad Conservacionista Audubon de Venezuela. En la parte superior de la planilla se registra una clave que explica el significado de cada uno de los números o letras usados para llenar las casillas. De esta manera, sin largas explicaciones, cualquier persona que se proponga interpretar la tabla, incluso alguien

que no forme parte del programa, puede saber rápidamente datos como el sexo, fecha y hora de captura, peso, medidas corporales, estado de la muda de cada uno de los individuos capturados y anillados.

A pesar de lo fácil que resulta llenar las planillas, siempre es necesario que las personas que las diseñan, las que colectan los datos y las encargadas del análisis estén de acuerdo con el verdadero significado de cada una de las alternativas de las variables, es decir que todas hablen un lenguaje común. Tomemos como ejemplo la variable grasa corporal (grasa) de la Tabla 10. Cuando tenemos el ave en la mano, ¿en qué medida el animal puede ubicarse realmente en un nivel medio o alto de contenido de grasa? Esta destreza de las personas que colectarán los datos se logra después de un corto período de entrenamiento en el campo.

Las planillas son diseñadas en función del tipo de datos a coleccionar, sin embargo hay cierta información que es imprescindible incluir y que es independiente del muestreo que se haga. Esta información comprendería:

- título de la tabla, donde se indique el nombre del programa o el tipo de datos que están registrados.
- nombre de la localidad del muestreo
- nombre de los colectores de datos
- fecha

- hora del día (opcional, depende del tipo de datos a tomar)

Siempre es importante incluir una casilla para las observaciones. En ella se debe anotar cualquier problema que haya surgido durante la toma de datos (ejemplo 1, un ave se escapó), algún factor fuera de lo común o sorprendente (comienzo de un aguacero durante las mediciones) o cualquier otra situación que se considere relevante o que puede estar influyendo en la toma de los datos. Esto ayuda en el momento del análisis de los datos a fin de poder explicar algunas anomalías no esperadas (¿es un comportamiento natural de la variable o se debe a algún factor que la está afectando?). Sin embargo, no hay que recargar las tablas con observaciones, es necesario tener criterio para anotar lo que se considere realmente importante.

Las observaciones deben anotarse inmediatamente, nunca se debe dejar nada a suerte de la memoria porque, por más buena que sea, siempre se olvidan detalles o los recuerdos pueden alterar las circunstancias reales. Además, la habilidad de la observación puede desarrollarse o mejorarse con la práctica constante al hacer registros escritos de las mismas. Las anotaciones deben hacerse en forma clara y legible. No importa si la letra es bonita o fea, lo importante es que se entienda. En este sentido es recomendable escribir con letra de molde y nunca manuscrita corrida. No se debe usar pluma, lapicero o marcador para anotar los registros porque si, por alguna razón, se mojan, la tinta se corre y se pierde la nitidez, o hasta

Tabla 10

Ejemplo de una planilla de recolección de datos: el Programa de Monitoreo de Aves en el Paso Portachuelo, Parque Nacional Henri Pittier

TROCHILIDAE

Procesado 12-96

Estación Portachuelo

Anillo Tamaño y Serie # _____

Fecha 27-9-96 al _____

Pag. Nº 2

MIGRATORIO <input type="checkbox"/>	STATUS		EDAD		SEXO		METODO			Grasa		Parche		VIENTO Y CLIMA		
	Ave nueva 1	U 0	SY 5	Macho M-4	Plumaje 1	Parche rep. 6	Nada 0	reproductivo		Lado	Intensidad	Estado				
RESIDENTE <input checked="" type="checkbox"/>	Recaptura 2	L 4	ASY 6	Hembra H-5	Cráneo 2	Pico/boca 7	Algo 1	Nada 0	Sur	suave 1	Nublado 2					
	Anillo destruido 4	HY 2	TY 7	Indeterm. I-0	Color del iris 3	Peso 8	Medio 2	Algo 1	Este	media 2	Niebla 3					
	Retenido 5	AHY 1	ATY 8		Ala 4	Otro 9	Alto 3	Grande 2	Oeste	fuerte 3	Lluvia 4					
	Vizual 6				Prot. Cloaca 5					muy fuer. 4						

STATUS	ESPECIE	Nº Anillo	EDAD		SEXO		FECHA	HORA	MEDIDAS				MUDA				Grasa	Parche reproductivo	RED	LADO CAPT	CLIMA	VIENTO-LADO	VIENTO-INT	OBSERV.
			CODIGO	METODO	CODIGO	METODO			PESO	ALA	TARSO	COLA	PICO	PRIMARIAS	SECUND.	CABEZA								
	S. cyanopterus						27-09-96	11:40	8.3															
	"							12:00	8.7															
	"							12:00	8.0														Se escapó	
	C. oenone							0	4.8															
	"							0	4.8															
	A. pinai							12:30	4.2															
	C. oenone							13:10	4.5															
	C. caelypna						28-9-96	6:30	6.5															
	C. buffonii							0	7.0															
	S. cyanop.							0	8.0															
	C. buffonii							0	7.0															
	S. cyanop.							8:10	8.0															
	A. pinai							0	5.0															
	G. hirsuta							6:30	6.5															
	H. leadbeat.							8:30	6.4															
	C. oenone							0	5.2															
	H. leadbeat.							0	7.5															
	S. cyanop.							0	8.5															
	"							0	9.0															
	H. leadbeat.							9:00	6.5															
	S. cyanop.							0	8.3															
	H. leadbeat.							0	7.0															
	C. oenone							0	5.0															
	"							0	4.5															

Registrado por:

Anilladores:

puede borrarse completamente la información. Siempre es más aconsejable usar un lápiz de grafito, que permite borrar si se comete algún error -en lugar de hacer tachones como en el caso de la tinta- y el cual es además más resistente a la humedad.

Las planillas de campo tienen información valiosísima que es **imposible** recuperar una vez que se ha perdido y, por lo tanto, deben guardarse ordenadamente en un lugar seguro. A pesar de que en algunos casos las condiciones del campo distan mucho de ser confortables, hay ciertas condiciones mínimas que hay que considerar. El sitio de archivo o almacenaje debe estar lejos del fuego, fuentes de agua y de animales que puedan romper las planillas o dañarlas -como ratones o perros-, además hay que resguardarlas de la humedad. De ser posible se recomienda hacer un duplicado de las planillas para tener siempre un resguardo por si acaso a pesar de los cuidados que se tengan éstas se pierden o deterioran.

Si se cuenta con recursos suficientes, también se pueden hacer registros fotográficos para complementar la información. Estos pueden ser tan variados como se quiera, pero por su alto costo hay que usarlos con discreción. Pueden ser útiles para mostrar visualmente:

- un tipo de vegetación o paisaje particular.
- algunas especies de fauna o flora de interés por su rareza o por la forma en que fueron encontradas (especies en peligro de

extinción, una tortuga o mamífero marino varado, un animal depredado).

- el efecto causado por algún factor ambiental inesperado (desbordamiento de ríos, derrumbes en las montañas) o humano (derrames petroleros, mortandad de aves por pesticidas).
- la recuperación natural de algún aspecto monitoreado (recuperación de la vegetación después de un incendio).
- prácticas de mejoramiento de hábitat (reforestación de áreas erosionadas).

Una última consideración de tipo ético: hay que ser responsable a la hora de la toma de los datos. El programa de monitoreo puede estar perfectamente bien diseñado, programado y contar con todos los recursos, pero si los datos no se corresponden con la realidad, el programa es completamente inútil y no servirá para nada. Es importante que se conozca bien la metodología que se usará, que siempre se aplique de la misma manera con el propósito de disminuir la posibilidad de errores debido a fallas humanas. Si surgen problemas en el momento de tomar los datos que imposibiliten su colecta, se deben precisar y comunicárselos a la persona que corresponda (superintendente, o jefe superior). Nunca, bajo ningún concepto, se debe inventar o alterar los datos porque esto, además de que no es moral o éticamente aceptable, representa la pérdida de grandes cantidades de

dinero, tiempo y esfuerzo de todas las personas e instituciones que participan en el programa.

Capítulo 5 Análisis e interpretación

En la etapa de análisis e interpretación se procesan los resultados del programa. El análisis consiste en **la distinción y separación de las partes de un todo hasta llegar a conocer sus principios o elementos**, mientras que la interpretación consiste en **explicar, hacer deducciones y sacar conclusiones basadas en la información procesada**.

En este capítulo se explican el análisis y la interpretación a través de cuatro pasos: el procesamiento de los datos, el análisis de los datos, la interpretación de los resultados y la presentación de la información recogida.

1. Procesamiento de datos

Los datos de campo que se toman rutinariamente pueden ocupar decenas o cientos de planillas, lo que puede hacer extremadamente complicado su análisis. Es necesario organizar toda la información contenida en las planillas de toma de datos en tablas donde se resuma la información del período de muestreo completo. Si se parte de unos mismos datos de campo, existen muchísimas posibilidades diferentes de ordenarlos y procesarlos. La forma más apropiada de hacerlo será particular a cada caso y dependerá de los objetivos del plan de monitoreo.

Continuamos con el mismo ejemplo del capítulo anterior relativo al monitoreo de aves en el P.N. Henri Pittier. En esta etapa la información puede presentarse globalmente para cada especie (Tabla 11), si lo que se quiere es tener toda la información sobre cada especie por separado. También los datos pudieran agruparse por especies capturadas en cada mes de muestreo, si lo que se desea es ver la variación intermensual en el número de aves y las especies capturadas.

Otro ejemplo apropiado en materia de procesamiento y análisis de datos lo constituye el Programa de Monitoreo de la Biología Reproductiva de la Cotorra Margariteña en la Isla de Margarita. Durante el período reproductivo de la especie se hacen revisiones periódicas del interior de los nidos para conocer el número de parejas reproductoras, el número de huevos puestos y el número de volantones anuales, registrando las causas de las pérdidas de individuos en cada etapa del período reproductivo (Tabla 12). Los datos se procesan al finalizar la época de reproducción, considerando las variables presentadas en la parte superior de la Tabla 13 para cada nido. Rápidamente se puede entonces conocer cuántos pichones nacieron y lograron volar en relación al número total de huevos puestos. De los datos procesados se puede inferir también que la mayor pérdida de pichones se debe al saqueo. También

pudiera presentarse la historia de cada nido a lo largo de los años de duración del programa de monitoreo a los fines de saber cuáles son los nidos más exitosos.

La gran cantidad de información que se produce en los programas de monitoreo, y la importancia que tiene conocer la secuencia de los cambios en el tiempo, hacen imprescindible la creación de bases de datos para acumular la información. Estas pueden ser simplemente las tablas con los datos procesados ordenados de manera lógica (por fecha por ejemplo) o en bases de datos computarizadas. Algunos programas de bases de datos comerciales son FoxPro, DBase, Access, Paradox y Clipper. Los sistemas computarizados tienen la ventaja de poder almacenar muchísima información y entrecruzar variables rápidamente. Sin embargo es necesario hacer la inversión en los equipos y contar con personal entrenado en el uso de los programas comerciales disponibles. Sean manuales o computarizadas, lo importante es mantener las bases de datos siempre al día, actualizadas y accesibles porque las decisiones de manejo acertadas dependen de este flujo de información.

Tabla 11

Ejemplo de planilla de datos procesados: El Programa de Monitoreo de Aves en el Paso Portachuelo, Parque Nacional Henri Pittier.

MEDIDAS DE: *Arreonautes montivagus*

DATA	SER	BAND	ST	SX	AGE	PESO	ALA	TARSO	COLA	PIC	OBSERV	DATA	SER	BAND	ST	SX	AGE	PESO	ALA	TARSO	COLA	PIC	OBSERV
					H	18.0	109.0		41.0		No tiene fecha pero ca	18/04/96	J	65	1	H		17.5	105.0		40.0		
16/01/96	J	21	1	M		18.5	109.0		43.0			18/04/96	J	74	1	M			114.0		46.0		
16/01/96	J	22	1	H		19.5			46.0			18/04/96	J	68	1	M		19.0	111.0		42.0		
18/01/96					6						Hueco N° 38, salio	18/04/96	J	70	1	M		18.5	106.0		46.0		
18/01/96	G	56	2			20.0					Hueco N° 38	19/04/96	J	75	1	H		18.1	109.0		46.0		
18/01/96	G	57	2	M		19.0					Hueco N° 43	20/04/96	J	77	1	M		18.5	110.0		41.0		
18/01/96	D	96	2	H		19.0					Hueco N° 36	25/04/96	J	95	1	H		29.0	111.0		44.0		
18/01/96	B	75	2			18.0					Hueco N° 60	26/04/96	G	59	3	M		21.0	112.0		47.0		anillo destruido. N° fin
18/01/96	G	42	2	M		19.0					Hueco N° 35	28/04/96	B	18	2	H		17.5					Nido 71, anillo gastad
18/01/96	I	11	2			19.0					Hueco N° 34	28/04/96	G	40	2	H		19.0					Nido 38, retornó
18/01/96	G	4	2	H		19.0					Hueco N° 38	28/04/96	J	54	2	H		17.0					Nido 51
18/01/96	J	49	2	H		17.0					Hueco N° 33, retorno	28/04/96	J	56	2	H		16.5					Nido 53, retornó
18/01/96					6						Hueco N° 33, entro	28/04/96	J	75	2	H							Nido 54, activo
24/02/96					49	2	17.0				Nido: 34	28/04/96	G	39	1	M		20.0					Nido 74, salió otro ind
24/02/96					6						Nido: 72. se escapó	28/04/96	G	70	1	M		19.0					Nido 54
24/02/96	D	18	2								Nido: 43	28/04/96	J	65	2	H		18.0					Nido 68
24/02/96	G	43	2			20.0					Nido: 37	28/04/96	G	50	2	H		20.5					Nido 71, retorno
24/02/96	A	15	2								Nido: 65	28/04/96	B	75	2	H		18.0					Nido 65, retorno
24/02/96	D	74	2			19.0					Nido: 12	28/04/96	G	43	2	M		18.5					Nido 37. Retorno. Anil
24/02/96	G	2	2			19.0					Nido: 12	28/04/96	G	49	2	M		18.5					Nido 68
24/02/96	G	41	2								retornó al nido 38 ó 39	28/04/96	X	14	3	M		18.5					Anillo anterior G43
24/02/96					6						Nido: 54. Se escapó	28/04/96	B	18	2	H		19.5					Nido 71, retorno
24/02/96	G	49	2			18.0					Nido: 43	28/04/96	G	49	2	H		19.0					Nido 60, retorno
24/02/96	B	75	2			18.0					Nido: 60	28/04/96	G	50	2	H		21.0					Nido 71, retorno
24/02/96	I	39	2			17.5					Nido: 17	28/04/96	I	11	2	M		19.5					Nido 34
24/02/96					6						Nido: 74	28/04/96	E	0	2	H		19.0					Nido 74, retorno
24/02/96	C	30	2			19.0					Nido: 57. retorno al nic	28/04/96	E	2	2	H		19.5					Nido 39
24/02/96	D	75	2			18.0					Nido: 74	28/04/96	G	56	2	M		20.5					Nido 36
24/02/96					6						Nido:36. se escapó	28/04/96	A	43	2	M		19.0					Nido 62, anillo gastado
24/02/96	F	95	2			19.0					Nido: 56, nido con ven	28/04/96	D	93	2	H		19.5					Nido 42
24/02/96	G	5	2			20.0					Nido:36.	22/05/96	J	70	2	H		19.5					nido 56
24/02/96	C	63	2			18.0					Nido: 66	22/05/96	J	14	2	M		21.5					Nido 63, retorno
24/02/96					6						Nido: 38. se escapó	22/05/96	G	50	2	H		21.0					Nido 71, retorno, pata
24/02/96					6						Nido: 69. abejas sin ag	22/05/96	G	53	2	H		20.5					Nido 57, retorno
24/02/96					6						Nido: 64. se escapo	22/05/96	A	43	2	M		19.5					Nido 63-62
24/02/96	E	6	2			19.0					Nido: 62	22/05/96	D	93	2	H		20.0					Nido 62, retorno
24/02/96	G	56	2			19.0					Nido: 38	22/05/96	G	42	2	M		21.0					Nido 64-62
17/04/96	J	54	1	H		17.5	108.0		40.0			22/05/96	B	18	2	-		19.5					Nido 71, retorno
17/04/96	J	56	1	M		16.0	106.0		42.0			22/05/96	B	80	2	-		21.0					Nido 68
17/04/96	J	58	1	M		21.0	114.0		49.0			22/05/96	I	46	2	H		20.0					Nido 66
17/04/96	J	59	5	H		19.0	110.0		43.0			22/05/96	G	49	2	M		21.0					Nido 74, retorno

Tabla 12
Modelo de planilla de toma de datos en el campo

Monitoreo de biología

Especie: *Amazona barbadensis* (cotorra margariteña)

Lugar: Quebrada La Chica, Península de Macanao (Isla de Margarita)

Colector: Pablo Antonio Millán

Fecha	Hora	Nombre nido	Observación
7/10/96	7:00 AM	Sorpresa	3 pichones plumados
7/10/96	7:20 AM	de la Cerca	2 pichones con cañones
7/10/96	7:35 AM	Torre	3 pichones muertos - depredación por culebra
7/10/96	8:15 AM	Taller	4 huevos
7/10/96	8:40 AM	Los Cedros	1 pichón y 2 huevos
7/10/96	8:50 AM	Taller 2	4 pichones, plumados en las alas
7/10/96	9:00 AM	Yaurero	2 pichones
7/10/96	9:20 AM	Los Requena	4 pichones, todos plumados
7/10/96	10:45 AM	Guamache	3 pichones y 1 huevo
7/10/96	03:20 PM	Portón	3 pichones con cañones
7/10/96	03:30 PM	Caracueyal	hembra adentro
7/10/96	03:45 PM	Rajado	saqueado, se llevaron los 3 pichones
7/10/96	03:50 PM	El algodón	3 pichones, les está saliendo la cola
7/10/96	04:15 PM	Piedra Lisa	4 pichones, casi listos para volar
7/10/96	04:25 PM	Chiro	2 pichones vivos, 1 muerto, no tiene heridas
7/10/96	04:35 PM	Chiro 2	3 pichones y 1 huevo

Tabla 13
Modelo de planilla para datos procesados

Monitoreo de biología reproductiva

Año: 1996 -global

Especie: *Amazona barbadensis* (cotorra margariteña)

Lugar: Quebrada La Chica, Península de Macanao (Isla de Margarita)

NOMBRE NIDO	TAMAÑO NIDADA	HUEVOS DEPREDADOS	HUEVOS NO ECLOS.	HUEVOS ECLOS.	PICHONES MUERTOS	PICHONES DEPREDADOS	PICHONES SAQUEADOS	PICHONES VOLADOS
Sorpresa	3	0	0	3	0	0	0	3
de la Cerca	3	0	1	2	0	0	0	2
Torre	3	0	0	3	0	3	0	0
Taller	4	0	0	4	0	0	4	0
Los Cedros	3	0	0	3	1	0	0	2
Taller 2	4	0	0	4	0	0	0	4
Yaurero	2	0	0	2	0	0	0	2
Los Requena	4	0	0	4	0	0	0	4
Guamache	4	1	0	3	0	3	0	0
Portón	3	0	0	3	0	0	0	3
Caracueyal	4	4	0	0	0	0	0	0
Rajado	3	0	0	3	0	0	3	0
El algodón	3	0	0	3	0	0	0	3
Piedra Lisa	4	0	0	4	0	0	4	0
Chiro	3	0	0	3	1	0	0	2
Chiro 2	4	0	0	4	0	1	0	3
TOTAL	54	5	1	48	2	7	11	28

2. Análisis de los datos

Los diferentes tipos de análisis que se habrán de utilizar son seleccionados durante la fase de diseño, antes de comenzar el programa. No existen ni "buenas" ni "malas" maneras de analizar los datos y, por lo general, es necesario considerar varias alternativas antes de seleccionar un tipo de análisis adecuado.

El análisis puede ser muy sencillo o bastante complejo dependiendo de la información que se requiere, la calidad de los datos obtenidos y los alcances del programa de monitoreo. Para los propósitos de INPARQUES, el análisis será básicamente sencillo y solamente en casos muy particulares se esperaría un análisis muy complejo y elaborado.

Cuando tomamos datos en el campo estamos colectando información de sólo **una parte** de toda una población -en el caso de animales y plantas- o de un todo -por ejemplo suelos, mares, ríos, aire, etc. es lo que se conoce como "muestra". Se trabaja con muestras porque no es viable colectar toda la información. ¿Cómo sabemos si la muestra que tomamos es representativa o, en otras palabras, refleja lo que está ocurriendo en realidad en la población o en el todo del cual forma parte? Las pruebas estadísticas nos dicen cuál es la probabilidad de que la muestra colectada efectivamente represente la población de donde proviene y nos permite, por tanto, obtener conclusiones basadas en una situación real, sin tener la necesidad de

colectar datos sobre la población completa¹. La estadística también nos permite detectar los datos que se desvían demasiado de una referencia o principio conocido, los cuales son causados por errores cometidos en el momento de la medición y que, obviamente, deben ser desechados del análisis. Por último, tenemos que en la medida en que en el monitoreo la toma de decisiones se basa generalmente en la comparación con el valor normal o el valor estándar, es necesario comparar estadísticamente los valores provenientes del campo con estos valores patrón. De esta forma se puede saber si las diferencias detectadas en un momento dado se deben a pequeñas fluctuaciones tolerables de la variable, o a errores muestrales² o, por lo contrario, la diferencia es significativa y realmente la variable se está desviando considerablemente de los valores fijados y, en consecuencia, hay que tomar las decisiones y acciones pertinentes para corregir esa situación.

Los análisis estadísticos pueden hacerse con una calculadora manual que tenga funciones estadísticas sencillas, o con programas de

computación con aplicaciones más complejas - como Stat Graphic o Stat View-, pero que tienen la ventaja de que pueden manejar grandes cantidades de datos y muchos de ellos pueden permitir llevar a gráficos los resultados al mismo tiempo.

Existen tres características que tienen los datos provenientes de un programa de monitoreo que son de interés para el análisis: tendencia, ciclos y ruido. La **tendencia** es el grado y dirección de cambio que experimentan las variables en la realidad. Los **ciclos** son series de fenómenos que siguen un orden determinado que se repite -con los mismos fenómenos en el mismo orden- después de un tiempo determinado. El **ruido** son todos aquellos datos recogidos que no contienen información relevante para el programa y que por lo contrario dificultan la percepción de la verdadera tendencia o la presencia de ciclos -ver ejemplo del radio del capítulo 4. A veces resulta difícil distinguir entre las tres características, sin embargo hoy en día existen programas de computación diseñados para identificar estos tres componentes en una serie de datos.

El análisis determina si existe una tendencia y si los resultados son significativos o únicamente constituyen ruido. Una vez obtenida esta información se comparan los resultados con el valor normal establecido antes de empezar el programa para ver si es necesario o no ejecutar alguna acción.

¹ La estadística también tiene aplicación en la fase de diseño de los muestreos porque nos permite determinar cuál es el número apropiado de muestras que necesitamos para obtener información confiable. Así se optimiza el esfuerzo realizado porque se evita hacer un muestreo exagerado que no va a generar información adicional.

² Es importante no confundir error muestral con error en el momento del muestreo. El error muestral es consecuencia de trabajar solo con una muestra de la población y por lo tanto, dependiendo de la muestra tomada tendrá un valor u otro, pero que es siempre representativo de la población de la que proviene. El error en el momento del muestreo se debe a la toma incorrecta de los datos, a la aplicación incorrecta de la metodología y es una falla del colector de los mismos. Estos últimos datos deben ser excluidos.

3. Interpretación de los resultados

Una vez analizados, los datos deben ser interpretados y evaluados. Para esto se deben considerar las opiniones de los que levantaron los datos, ya que ellos son los que mejor los conocen, como también conocen las circunstancias de la colección. Existen dos maneras de interpretar los datos que han sido muy utilizadas con el monitoreo o investigaciones en los parques nacionales: comparación en un sistema de referencia y análisis de tendencias.

3.1 Sistema de referencia

A fin de interpretar los resultados, se comparan los datos obtenidos con los de un ecosistema conocido similar o de referencia, el cual se encuentra en óptimas condiciones y funciona como un estándar en contrastación con el cual se puede medir otros ecosistemas. El método de comparación con un sistema de referencia ha sido utilizado, por ejemplo, en los ríos y riachuelos en la región norte-central de los EE.UU., en donde la diversidad y composición de especies y las proporciones de peces en diferentes niveles tróficos se utilizan para calcular un índice compuesto, llamado el Índice de Integridad Biótica (Karr 1981, Karr *et al.* 1986). La salud de un riachuelo se determina comparando el valor de este índice con los índices correspondientes a los riachuelos saludables locales de referencia. La metodología ha sido adaptada a México (Lyons *et al.* 1995) y pudiera ser aplicada en Venezuela. Cuando se trata de estudiar o monitorear los parques, el concepto de ecosistemas de referencia en su sentido estricto resulta de uso limitado, ya que los parques, por definición, son los ecosistemas menos intervenidos dentro de la región natural que representan. De hecho los parques se prestan para ser estudiados como sistemas de referencia y servir de medio para determinar el estado de otras áreas.

3.2 Análisis de tendencias

Esta manera de análisis se presta en los programas de monitoreo en parques. Los resultados del programa de monitoreo son interpretados como cambios con respecto al tiempo, es decir como tendencias y, posteriormente, el significado de estas tendencias será interpretado por un grupo de expertos. Como ejemplo del análisis de tendencias podemos citar las tasas de deforestación, las cuales normalmente se expresan como área deforestada por año. Estas cifras expresan una tendencia y, al comparar las tasas correspondientes a diferentes períodos de tiempo -décadas, por ejemplo- es posible entonces indagar sobre el significado de la tasa actual.

Existen muchas maneras de presentar los resultados del análisis de tendencias. Una opción muy popular es a través de índices. Los índices se utilizan con frecuencia para presentar información compleja en una forma sencilla y de fácil interpretación. El Índice de Precio al Consumidor, el Índice Dow-Jones y el Producto Interno Bruto son índices que simplifican información sobre sistemas económicos muy complejos con el propósito de producir una sola cifra entendible por el público en general. Estos índices son poderosos integradores de grandes cantidades de información, pero, por el hecho de simplificar tanto la información, no representan fielmente el estado de un sistema tan complejo como la economía. Dado que los ecosistemas son mucho más complejos que los sistemas económicos, se debe interpretar los índices con cierta cautela. Es por esta razón que se aconseja utilizar a un grupo de expertos para su interpretación.

4. Presentación de los resultados

Para algunas personas la presentación de los resultados se convierte en un paso tedioso que hay que realizar para culminar el proyecto. En realidad, la presentación de los resultados es una parte fundamental de cualquier programa de

monitoreo, de cualquier estudio y también de cualquier actividad humana. El informe es prácticamente lo único que perdura de la realización de un programa de monitoreo. Las condiciones ambientales cambian, las administraciones van y vienen, el personal tarde o temprano cambia, mas lo que queda para explicar lo que se hizo son los informes. Por esta razón es fundamental que se planifique bien el informe y se procure que represente fielmente tanto lo que se hizo como la información que se obtuvo. Si se deja que parte de la información generada quede nada más en la cabeza de la persona que realizó el estudio, esa información se perderá. El informe debe ser lo más completo posible y *toda* la información de relevancia debe aparecer en él.

4.1 Diferentes formatos de presentación: ¿Cuándo escribir un informe y cuándo utilizar un memorando?

Los informes se emplean cuando la información que se quiere suministrar es demasiado extensa y detallada para poder expresarse en una carta o un memorando. Normalmente se prefiere el formato de carta o memorando a fin de actualizar o poner al día al lector sobre el desarrollo del programa o alguna novedad acontecida en su ejecución. En cambio, el informe se presta tanto para presentar los resultados finales del programa, como para transmitir información de manera periódica.

4.2 Formato de un informe

El informe es, a la vez, un mecanismo para informar a los lectores sobre las novedades del programa y un archivo o constancia del trabajo que se ha realizado.

No existe un formato estándar para un informe. Lo más importante de un informe es que transmita la información que se quiere divulgar en forma accesible para las personas que lo leerán. La utilidad de un informe depende de su capacidad para transmitir los pensamientos del autor a otras personas. Las dos cualidades más importantes de un informe son **simplicidad** y **precisión**. El informe debe contener únicamente información relevante sobre el tema que se va a exponer y debe evitar comentarios supérfluos. Es importante evitar la confusión y presentar las ideas de tal manera que sean fácil y rápidamente captadas o asimiladas.



El Informe

“El establecimiento de buenos canales y rutinas de reporte es básico para una administración eficiente. Se asegura que el trabajo sea efectivamente realizado en el momento adecuado; se conforma una valiosa fuente de información documentada sistemáticamente; se protege a quien informa y se establece una evidencia que pueda necesitarse más adelante; se suministra información actualizada para el personal que toma decisiones. La cuidadosa revisión de diferentes informes juega un papel crucial en la evaluación del funcionamiento y el progreso.”

El informe puede ser de muchas formas, incluyendo cuadernos manuscritos, documentación fotográfica, reportes verbales, evaluación del personal y cuadernos de equipo y biblioteca. Aunque un buen informe es esencial, es importante notar que no debe constituir un fin por sí mismo. El informe no debe consumir demasiado del valioso tiempo del equipo. Los informes deben ser breves y juzgarse por su claridad, precisión, brevedad y contenido, no por su extensión o por la calidad de su presentación. El informe solamente es valioso para el público que llega a leerlo. En muchos casos, el diseño y la utilización de formas de informe estandarizadas ahorrará el tiempo que se dedica a escribirlo y leerlo, y hará que la información sea rápidamente accesible para la cuantificación y la evaluación.”

Fuente: Mackinnon *et al.* 1990.

En primer lugar se debe considerar quiénes leerán los informes y quiénes tomarán decisiones en base a los informes. El personal de monitoreo debe comunicar los resultados del monitoreo de manera efectiva a diferentes públicos dependiendo del estudio que se trate. El público a menudo será personal de la DGSPN, pero además incluirá técnicos o gerentes de otras instituciones - incluyendo el sector privado-, diferentes usuarios del parque y/o el público en general. Es obvio que los análisis estadísticos detallados o las tablas complicadas nunca deben utilizarse para transmitir información a gerentes, por ejemplo. La presentación de un informe tiene mucha importancia para el logro de su éxito o propósito. De ello depende la primera reacción del lector y su interés sucesivo. Un informe puede tener un contenido de gran calidad, pero si su presentación es descuidada, se desvalorizará.

En el Anexo 1 se presenta el formato requerido por un informe básico. El informe no tendrá que contemplar todas las secciones presentadas. Un informe comunicativo, por ejemplo, tiene el fin principal de transmitir datos o información, sin presentar análisis ni interpretación y, por lo tanto, puede prescindir de estas secciones. Por otro lado, un informe analítico presenta los datos obtenidos y discutidos junto con las conclusiones y recomendaciones.

Algunas sugerencias para la elaboración de un informe

¿Quién lo leerá? Un informe no es un esfuerzo literario. Su propósito es comunicar ideas, hechos y opiniones. Recuerda quién leerá el informe y bosqueja los puntos relevantes; posteriormente empieza a escribir.

Capta atención rápido. El material de antecedentes de la primera página es, por lo general, bien conocido. Resúmelo brevemente o elimínalo. Describe el propósito del informe en pocas palabras, anota los puntos principales en forma de listado y pasa a describir los hechos.

Hazlo objetivamente. Sólo en raras ocasiones los lectores están interesados en la opinión del escritor. No escribas los informes con la idea de causar una impresión. Permite que el informe se venda a sí mismo.

Practica la moderación. El informe no necesita ser voluminoso, pero es necesario que se aborde conservadoramente el problema en consideración. Evita declaraciones extravagantes, a no ser que estén apoyadas por hechos.

Enumera. El funcionario típico suele estar demasiado ocupado para escarbar la información pertinente de un diluvio de palabras. Enumera los hechos en un orden 1-2-3 y titúlalos.

Documenta el informe. Una de las mejores maneras para elaborar un informe consiste en invitar al lector a revisar los anexos, en lugar de incorporar los datos en el mismo informe. Marca las referencias con un número para facilitar su búsqueda.

Fragmenta. Es difícil seguir los párrafos largos. Restringe los párrafos a pocas líneas y marca los párrafos clave de modo que el lector sepa de qué se trata todo el trabajo.

Enfatiza cada punto importante. Para asegurarse de que el lector no pierda el hilo del argumento, marca y subraya los puntos clave.

Preséntalo correctamente. Un buen informe invita a la lectura. No amontones muchas palabras en un pequeño espacio. Deja márgenes anchos a la derecha para anotaciones. Haz varias copias.

Resume los puntos importantes y las conclusiones. Concluye el informe con un breve resumen de sus puntos y, si es apropiado, ofrece recomendaciones. Si éstas son rechazadas, no te desilusiones, usualmente los responsables de la operación total tienen la perspectiva global requerida para tomar decisiones importantes.

Fuente: Mackinnon *et al.* 1990.

4.3 Herramientas de presentación

Las herramientas de presentación juegan un papel muy importante en la preparación de un informe, ya que muchos conceptos son considerablemente más fáciles de transmitir al lector con la ayuda de figuras. Usualmente el texto se simplifica enormemente si está apoyado por las figuras. Las figuras complementan el texto, sustituyendo las explicaciones complicadas y creando una imagen mental que no pueden proporcionar las palabras. Las herramientas de presentación se utilizan principalmente en las secciones correspondientes a los resultados y el análisis, pero también pueden ser utilizadas en cualquier lugar del informe a fin de aclarar cualquier planteamiento.

4.3.1 Ilustraciones

Una ilustración vale mil palabras.

4.3.2 Tablas

La tabla es un cuadro que presenta datos en forma de columnas y filas. Bien o correctamente diseñadas, las tablas tienen la capacidad de expresar las relaciones existentes entre diversos grupos de datos. Ya hemos presentado algunos ejemplos de tablas.

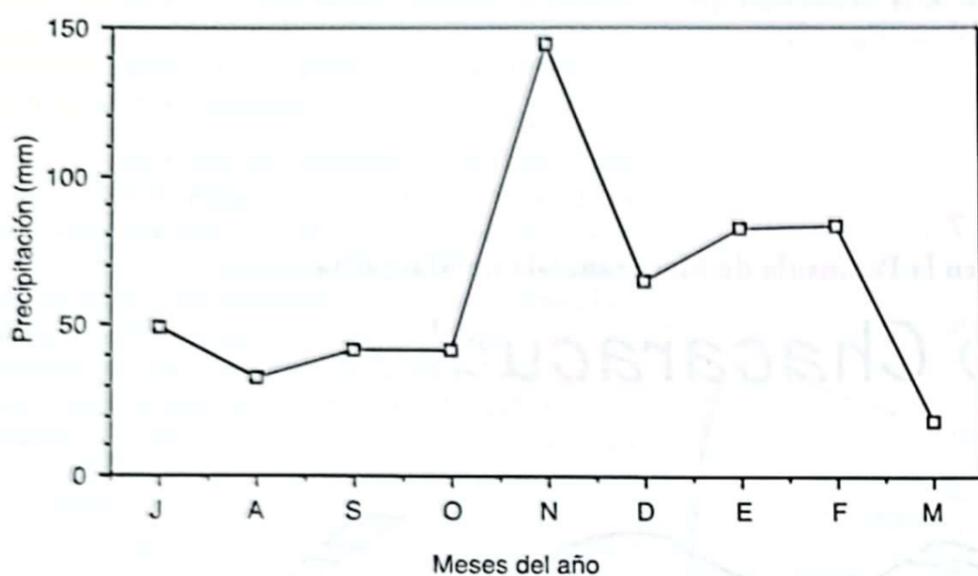
4.3.3 Gráficos

Los gráficos van un paso más allá de las tablas. Reduce el trabajo de comprensión de una tabla de valores complicados que a simple vista pueden transmitir poca información. Un gráfico se puede comprender por lo general con un solo intento.

Los gráficos pueden ser:

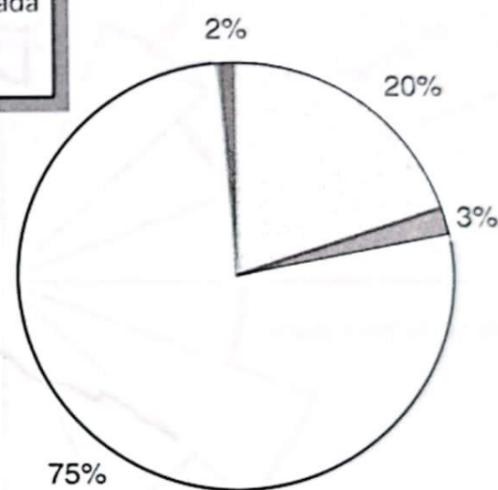
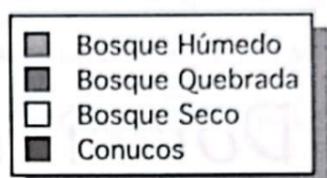
4.3.3.1 Gráficos lineales

Tiene especial utilidad en la expresión de cambios de una variable en el tiempo.



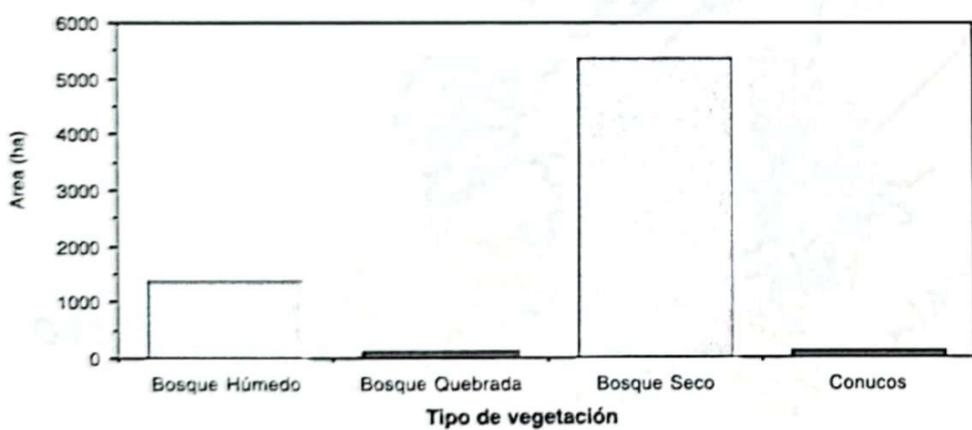
4.3.3.3 Gráficos circulares (o Diagrama seccional)

Muestra cómo una totalidad está repartida entre diferentes componentes.



4.3.3.2 Gráficos de barras

Compara la importancia de diferentes componentes.



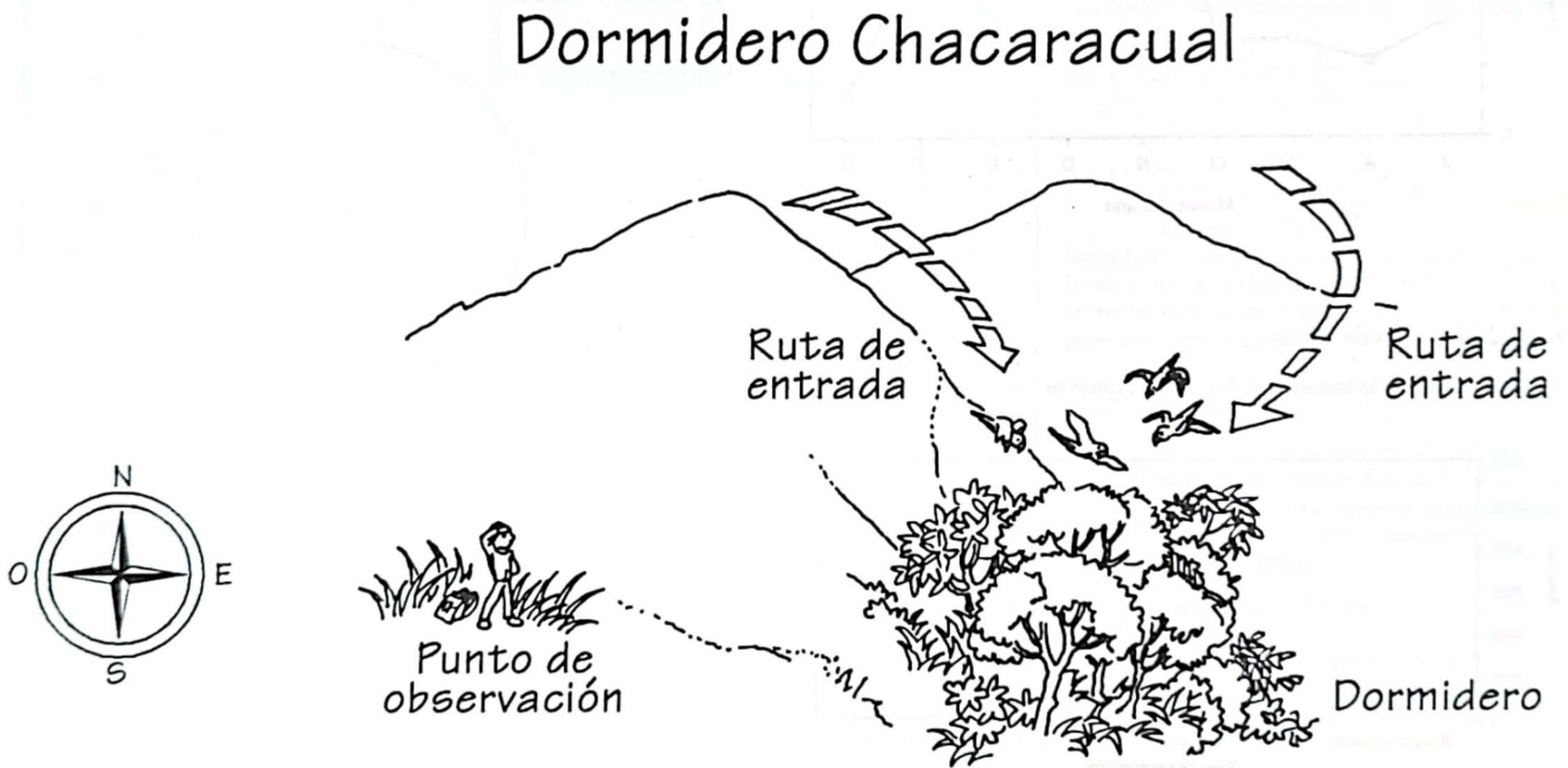
4.3.3.4 Diagramas de flujo

El diagrama de flujo es la mejor forma de ilustrar una serie ordenada de pasos o eventos, de modo que es usada para mostrar un proceso, un procedimiento o el flujo de algo. Es particularmente útil para explicar los pasos que se han utilizado en la metodología, o para explicar la relación del programa de monitoreo con otras actividades de manejo.

4.3.3.5 Croquis

Son dibujos o símbolos que se utilizan para visualizar mejor una información. Se prestan para explicar cómo se efectuó algún aspecto de la metodología que resulte difícil de explicar en palabras. (Figura 7)

Figura 7
Croquis de un censo de cotorras en un dormitorio en la Península de Macanao, Isla de Margarita.

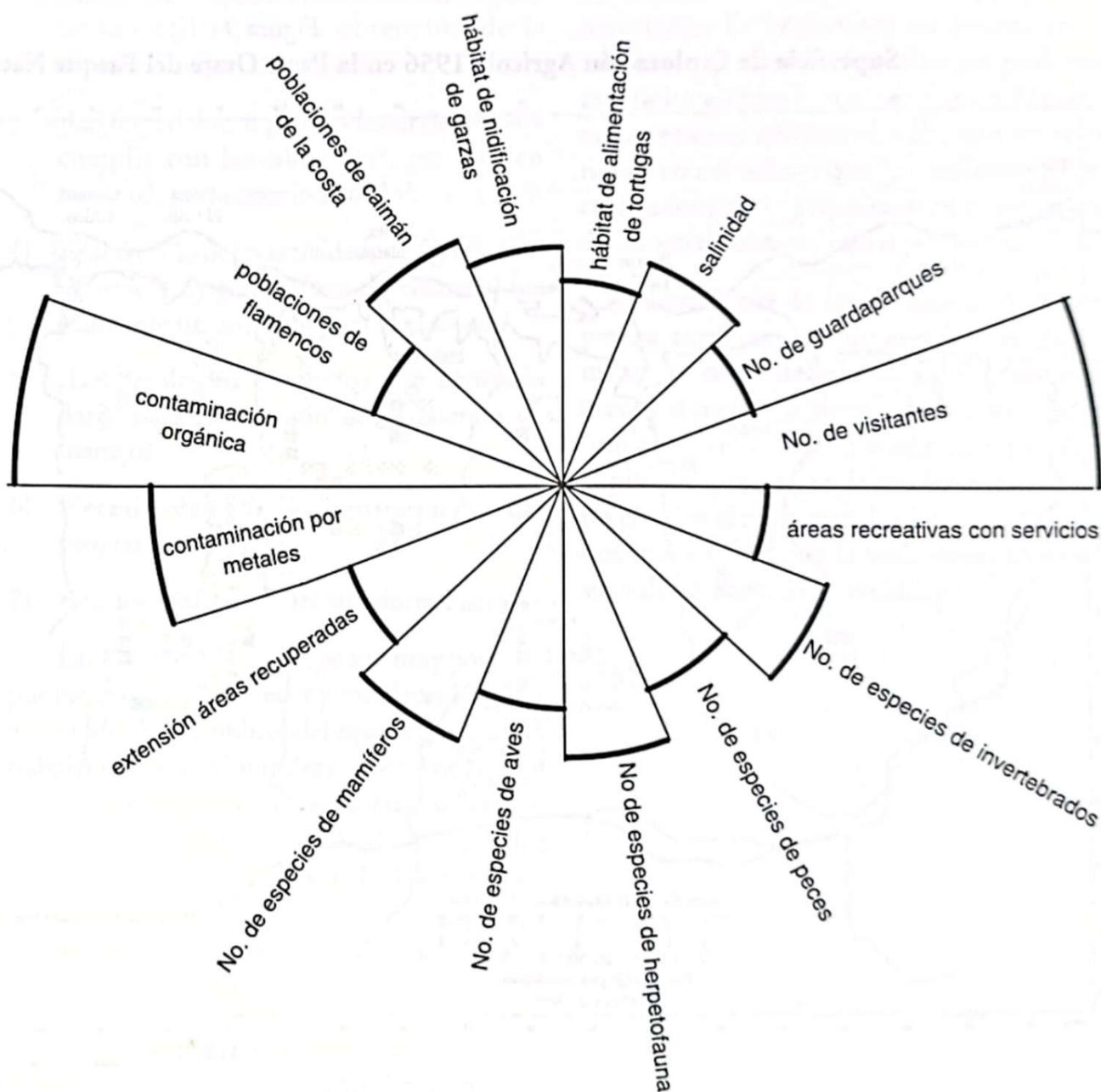


4.3.3.6 Diagrama ameba

Una manera de presentar datos ecológicos complejos ha sido desarrollado en Holanda (Nip *et al.*, 1990). Se llama el enfoque ameba y presenta de manera gráfica una serie de variables ambientales sin recurrir a un índice numérico. La integración se hace visualmente por el observador del diagrama ameba.

Este tipo de presentación se basa en la formulación de metas de manejo o valores estándar o normales para cada una de las mediciones escogidas. Originalmente el diagrama es un círculo de diámetro determinado, dividido en tantas porciones como variables se deseen evaluar. Cuando todas las variables tienen los valores esperados, o alcanzan la meta, se mantiene la forma del círculo. Si una variable, por ejemplo "población de pumas" que tiene como meta "mantener una población de 20 pumas" no alcanza la meta, su porción disminuye de tamaño, no alcanzando el diámetro original. Si el número de pumas es mayor de 20, la porción sobresale del círculo. Entonces, mientras más se parece el diagrama a un círculo, mejor está la situación del parque y, mientras más se parece a una ameba, peor se están cumpliendo las metas de manejo.

Figura 8
Modelo de diagrama ameba
(Modificado de Nip *et al.* 1990)



4.3.4 Mapas

Los mapas son útiles para mostrar información geográfica, como es el caso de las distribuciones de objetos.

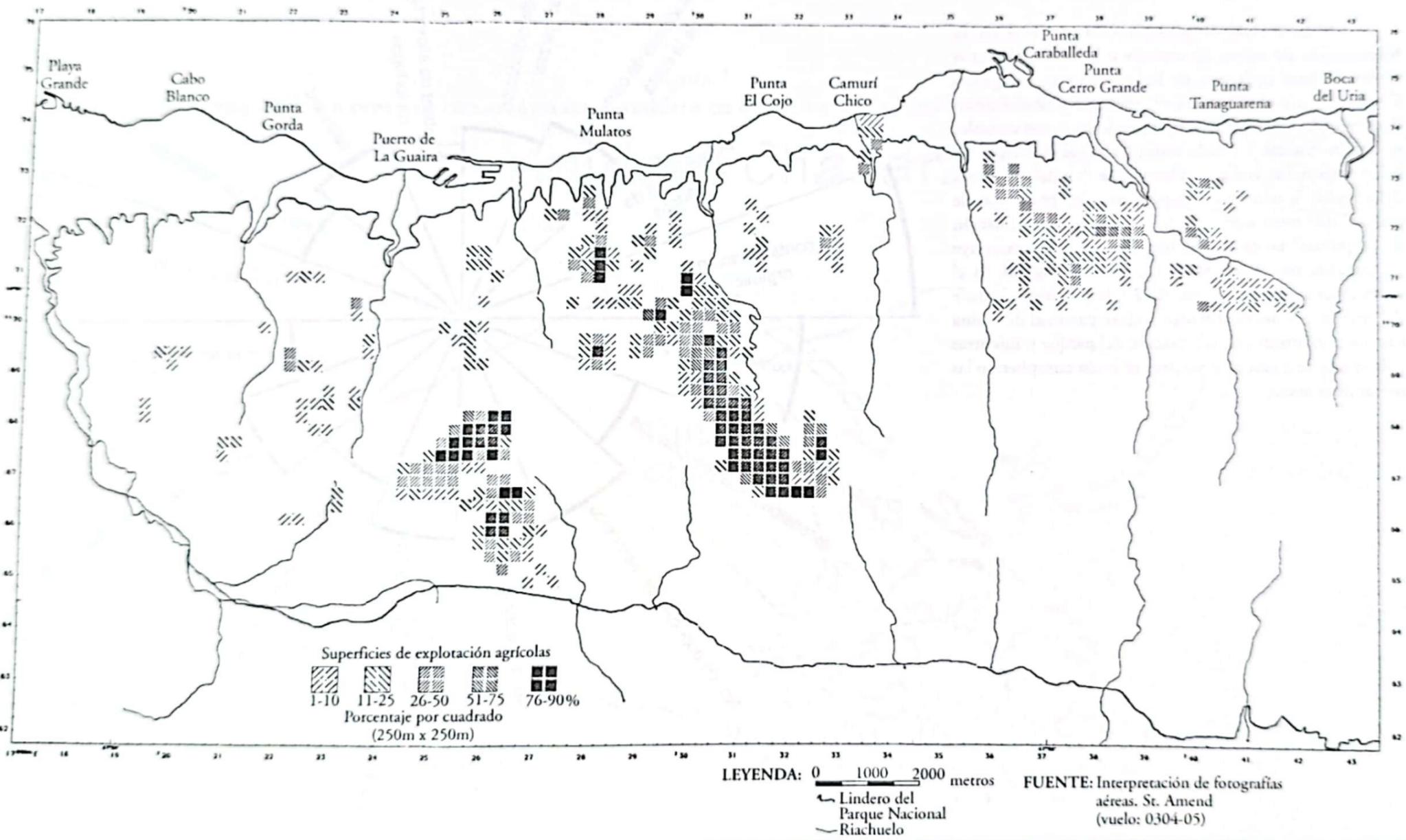
4.3.5 Fotografías

A veces existirá la posibilidad de contar con un equipo fotográfico para el desarrollo de un programa de monitoreo. En este caso se pueden tomar fotografías de

observaciones inusuales o sobresalientes para ser utilizadas posteriormente en el informe. Una fotografía transmite fielmente el aspecto visual de una situación y, por tanto, tiene la ventaja de representar una situación de manera real y tangible.

Figura 9

Superficie de Explotación Agrícola 1956 en la Parte Oeste del Parque Nacional El Avila (Amend 1991)



Capítulo 6

Evaluación del programa de monitoreo

Un programa de monitoreo puede proporcionar una gran cantidad de información que sea de mucha utilidad para el manejo de un parque, pero es un instrumento delicado que hay que mantener bien ajustado. El programa debe acoplarse perfectamente al manejo para poder producir datos de alta calidad y a tiempo. Esto se logra a través del ajuste y la reformulación del programa.

Resulta extraño que un programa de monitoreo logre afinarse desde el principio. Más bien es a través de un proceso de continua evaluación y reformulación que se logra sacar provecho del programa. Deberíamos tomar en cuenta, además, que los ecosistemas están en un proceso de cambio constante y que nuestras metas de manejo también cambian. Frente a esta situación dinámica es crucial entonces que el programa de monitoreo también sea dinámico.

1. ¿Cómo se ajusta el programa?

La mejor opción es la **revisión**. El personal de INPARQUES, los investigadores, las ONG involucradas y/o el equipo asesor se reúnen cada cierto tiempo para evaluar el programa de monitoreo tomando en cuenta aspectos como:

- 1) ¿Se cumplieron los objetivos? ¿Se mantienen los mismos o es necesario redefinirlos?.

- 2) ¿Las variables que se están midiendo siguen siendo útiles para la obtención de la información que se requiere?
- 3) ¿Las metodologías planteadas sirvieron para cumplir con los objetivos?, ¿se pueden mejorar?, ¿es necesario hacerlo?.
- 4) El desarrollo de las actividades: ¿significó un esfuerzo muy grande para el personal o fue realmente un estímulo para sus labores?
- 5) ¿Los resultados obtenidos han aportado datos para la solución de problemas de manejo?
- 6) Necesidades para la continuación del programa.
- 7) Recomendaciones para su reformulación.

Las evaluaciones en grupo son muy positivas porque ayudan a mantener y fortalecer los lazos entre todos los miembros del equipo que estarán trabajando en distintas áreas geográficas y en donde, en muchos casos, la comunicación frecuente y directa será difícil. Además los diferentes puntos de vista de las personas participantes, con distinta formación profesional y ocupando diversos cargos, contribuyen a enriquecer la discusión.

Este es también el momento de presentar y resolver las fallas y problemas que hayan surgido

durante cualquiera de las fases del programa de monitoreo. Es importante ser sincero en ese momento, porque hablar sobre los problemas es la única vía para buscar su solución. Si existen otras personas involucradas hay que ser respetuosos con el trabajo que han realizado y hacer críticas constructivas que resulten en una mejora de las actividades realizadas por todos.

El resultado de las decisiones de manejo previas también debe ser evaluado cuidadosamente. Si una determinada acción no logra el efecto deseado o esperado en un tiempo prudencial, es necesario modificarla y revisar si el problema estuvo en la implementación o en un error en el momento de identificar las causas que ocasionaron que la variable se desviara de sus valores normales o estándar.

2. ¿Cuándo debe finalizar el programa de monitoreo?

Para responder a esta pregunta hay que diferenciar entre los dos tipos de programas de monitoreo. El monitoreo de integridad ecológica se plantea a largo plazo, no se orienta tanto hacia la producción de resultados para el manejo, sino que más bien es un control permanente. Sin embargo, como el monitoreo es una actividad que consume recursos económicos considerables, también será necesario revisar de vez en cuando el programa para asegurar que no es simplemente un hueco negro para los fondos.

En el caso del monitoreo de amenazas, es fácil postergar la decisión de finalizarlo hasta tener “un año más de datos”. Sin embargo, como parte del diseño del programa, se debe llegar a un acuerdo sobre las reglas para culminar el trabajo de monitorear. Primero, es necesario comprobar que la amenaza ha desaparecido y, luego, verificar la recuperación de las características o atributos del parque que fueron afectados negativamente por esa amenaza.

A fin de lograr establecer si el programa de monitoreo todavía es necesario, existen dos opciones. La primera es una “**luz roja**”: cuando se satisfagan unas condiciones específicas, es decir, cuando se cumplan los valores normales o estándares establecidos se deja de monitorear. Por ejemplo, el programa finalizará después de diez años, o una vez que la calidad de agua esté limpia durante tres años, o una vez que la población de

la especie pase de 500. La otra manera para determinar si el programa de monitoreo continúa siendo necesario, es a través de la **revisión**. Se busca incorporar en el programa la posibilidad de la revisión periódica. En cada revisión se decide en primer lugar si el programa sigue siendo requerido. Si este es el caso, se examinan los recursos invertidos y los beneficios obtenidos del monitoreo, en términos de ayuda para la toma de decisiones, etc. En base a la comparación de costos y beneficios, se decide si el programa continuará o no.

Capítulo 7

Aplicación de los resultados del programa de monitoreo en el proceso de planificación

1. Tomando decisiones de manejo en base a los resultados del monitoreo

A lo largo de este manual se ha mencionado varias veces la importancia que tienen los programas de monitoreo en el manejo de las áreas protegidas. Para poder manejar un parque es necesario comprender su funcionamiento y así tomar decisiones apropiadas para mantener sus características. El monitoreo ecológico es la herramienta que permite alcanzar esta meta. Si resumimos lo planteado en otros capítulos, tenemos que el monitoreo ofrece información sobre cambios a largo plazo, identifica condiciones base a través del monitoreo de integridad ecológica, mide el efecto o impacto de una amenaza, o de las acciones correctivas realizadas para recuperar algún aspecto deteriorado.

Se espera que una vez que se obtengan y analicen los datos resultantes del programa de monitoreo se reúnan los superintendentes, directores regionales y personal de la Dirección General Sectorial de Parques Nacionales de INPARQUES, para tomar las decisiones que se consideren más apropiadas. Se puede sacar provecho de las reuniones de evaluación con el fin de discutir las posibles acciones a realizar y

seleccionar las mejores a juicio del personal involucrado. Las decisiones tomadas grupalmente tienen la ventaja de que son el resultado del punto de vista más enfocado y específico, que posiblemente pueda ser aportado por los superintendentes, así como la visión más global, del contexto del manejo de parques en todo el país, que pudiera tener el personal de la oficina central. Esta es la forma más apropiada de discutir y sopesar los pro y los contra de las alternativas posibles porque una vez tomada una decisión será ejecutada de común acuerdo por todos.

2. Revisión de Planes de Ordenamiento y Reglamento de Uso

Un Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso (PORU) es un instrumento fundamental en la conservación y manejo de los parques nacionales y monumentos naturales. El PORU contiene las directrices, lineamientos y políticas para la administración del parque, las modalidades de manejo, la asignación de usos y las actividades permitidas dentro de sus linderos (Figura 10.).

Teóricamente, según el Decreto 276, el PORU debe ser revisado cada cinco años y

modificado cuando sea necesario. ¿En base a qué se modifica el PORU? El PORU se modifica en base a una evaluación de su éxito, su aplicabilidad, su viabilidad y su relevancia en el manejo del parque. Esta evaluación, si va a ser objetiva, depende de la información que se posea sobre el estado de los recursos del parque y la eficacia del manejo, información que proporciona el programa de monitoreo (Figura 11). El monitoreo, por ejemplo, dice al personal del parque si la vegetación en la Zona de Recuperación Natural se está recuperando, si la presión del turismo en la Zona de Recreación está afectando a los recursos, si la Zona de Protección Integral está siendo intervenida, etc. El monitoreo produce recomendaciones orientadas a cambios en la zonificación, las directrices de manejo, los programas de manejo y los propios objetivos del parque.

Por los momentos, los parques carecen de planes de manejo, pero éste constituye un aspecto gerencial que será atendido próximamente por INPARQUES. Los programas de monitoreo jugarán un papel aún más importante en la ejecución y evaluación de estos planes. Sin un programa de monitoreo que complemente estos planes de manejo, sería sumamente difícil evaluar los efectos de los

Figura 10
Contenido de un Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso

1. Definición de los objetivos propios del parque.**
2. Evaluación inventariada de los recursos ecológicos, escénicos, histórico-culturales y socioeconómicos.
3. Directrices para la protección, manejo y desarrollo del parque.**
4. Formulación de programas para el manejo protección y guardería**
 - prevención y control de incendios*
 - restauración de áreas**
 - investigación**
 - educación ambiental*
 - recreación**
 - infraestructura/desarrollo físico*
 - mantenimiento
 - servicios administrativos.
5. Zonificación.**
6. Determinación de la señalización.
7. Modalidad de prestación de servicios y concesiones.
8. Estrategias y recomendaciones para el saneamiento de las tierras.*
9. Bases económicas del plan.
10. Influencia nacional o regional.*

** Programa de monitoreo fundamental
* Se beneficia marcadamente de un programa de monitoreo

Fuente: Adaptado del Decreto 276: Reglamento Parcial de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio, sobre Administración y Manejo de Parques Nacionales y Monumentos Naturales, Art. 8.

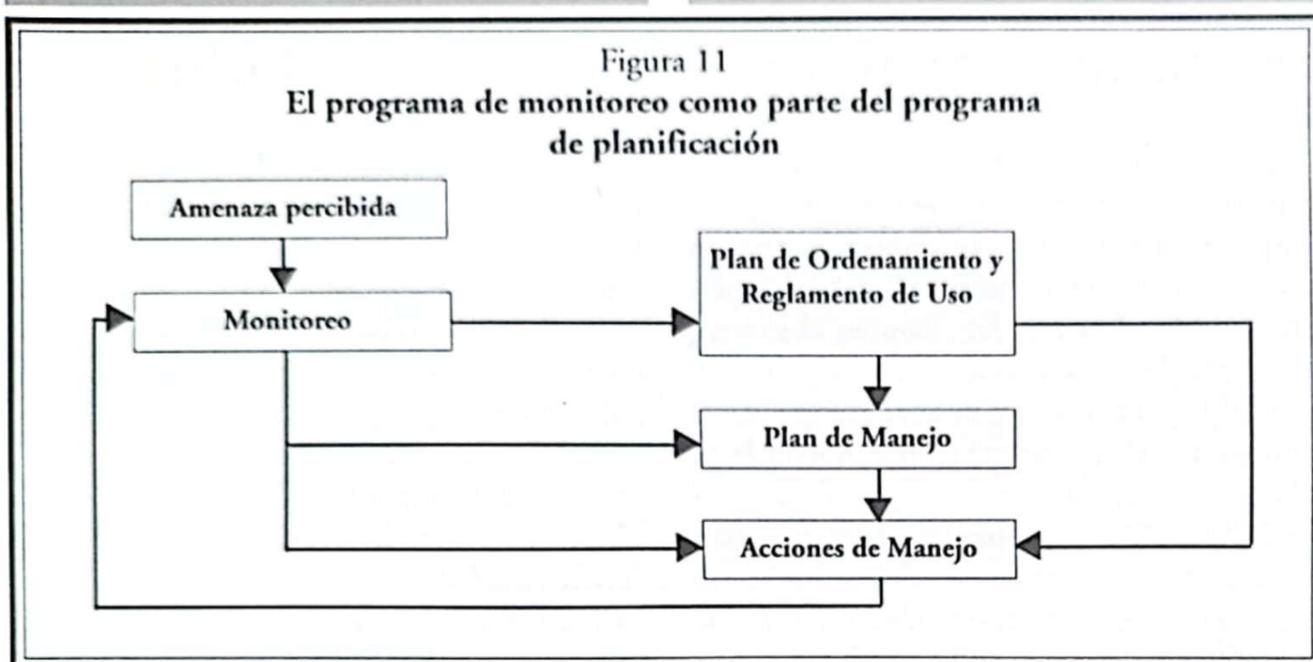
mismos y conocer, por tanto, si se está gestionando bien el parque.

3. Apoyo a los Estudios de Impacto Ambiental en el Sistema Nacional de Parques

Los Estudios de Impacto Ambiental (EIA) fueron desarrollados en los años 60 como un método para determinar los efectos de un determinado evento, típicamente un proyecto de desarrollo, sobre el ambiente y el bienestar humano. Preferiblemente, el estudio se lleva a cabo previamente a la ejecución del proyecto para: a) poder determinar si el desarrollo traerá efectos netos positivos o negativos; b) proveer un mecanismo de análisis de alternativas; y c) poder tomar las acciones necesarias para minimizar o evitar los efectos negativos.

Por cuanto las unidades del Sistema Nacional de Parques contienen los ecosistemas más prístinos del país y, a la vez, algunos de los más sensibles, cualquier actividad de desarrollo puede tener repercusiones graves sobre los hábitats del parque. Controlar algunos de estos daños costaría millones de bolívares, en comparación con un costo relativamente pequeño de tomar las previsiones necesarias señaladas en un EIA. Por esta razón, es importante que cada proyecto de desarrollo que se plantee para un parque nacional sea evaluado en términos de sus posibles efectos sobre el ambiente. En este sentido un proyecto de desarrollo no solamente implica actividades con un impacto potencial

Figura 11
El programa de monitoreo como parte del programa de planificación



obvio sobre el ambiente como la construcción de un embalse, sino cualquier actividad que altere los ambientes del parque. Estos últimos comprenden la construcción de casas, el mejoramiento de carreteras, la provisión de infraestructura turística -incluyendo campamentos, hoteles, sitios de camping y cafetines- y la creación de estructuras para electricidad, agua o teléfonos. De hecho, existen documentos legales que estipulan la necesidad de llevar a cabo un EIA, algunos de los cuales aparecen en la Figura 12.

Figura 12
Legislación referente a Estudios de Impacto Ambiental (EIA)

Ley Penal del Ambiente. Gaceta Oficial No. 4.358 Ext. 03-01-92.

Decreto 276 del 07-06-89, *Reglamento Parcial de la Ley Orgánica para la Ordenación del Territorio sobre Administración y Manejo de Parques Nacionales y Monumentos Naturales*. Gaceta Oficial No. 4.106 Ext. 09-06-89.

Decreto 1.257 del 25-04-96, *Normas sobre Evaluación Ambiental de Actividades Susceptibles a Degradar el Ambiente*.

¿Qué papel puede jugar el monitoreo en los EIA? Muchas veces, la falta de información es el factor limitante en la realización de un buen EIA. Muchos parques ni siquiera cuentan con un inventario de fauna. En estos casos será muy difícil que un EIA pueda anticipar con precisión los efectos de un desarrollo. El resultado es que el EIA subestima los efectos del desarrollo sobre el ambiente y por lo tanto el parque sale desfavorecido. En este sentido los resultados del monitoreo pueden aportar valiosos datos. En primer lugar, la base de datos que genera el programa contiene mucha información. En segundo lugar, la existencia de una serie de datos a lo largo del tiempo nos permite conocer las fluctuaciones de diferentes variables y poder predecir con más precisión un posible impacto. Por último, se pueden extrapolar los datos provenientes de un parque a otros. Por ejemplo, si tenemos un estudio que monitorea los efectos de la colocación de antenas y tendidos de electricidad en un parque nacional, podemos aplicar la información a otros parques con características similares.

Para más información sobre los procedimientos requeridos por un EIA, el lector es referido a las páginas 14 a 17, Martínez (1995).

Capítulo 8

Experiencias piloto en monitoreo

En diciembre de 1991 INPARQUES suscribió un convenio con Wildlife Conservation Society (WCS) y la Asociación Educativa para la Conservación de la Naturaleza, EcoNatura, para desarrollar actividades dirigidas a aumentar el conocimiento y optimizar el manejo de los recursos naturales en los parques nacionales. Como parte de este convenio y, contando con el apoyo financiero de la Comisión Europea, se ejecutó el Proyecto para el Fortalecimiento del Sistema de Parques Nacionales de Venezuela. El objetivo de este proyecto era permitirle a los planificadores y administradores del SNP recabar la información necesaria para tomar decisiones que permitieran a estas áreas cumplir las funciones para las cuales fueron creadas. El proyecto consistió en tres componentes: capacitación, monitoreo y estudios básicos. Dentro del componente de monitoreo, se contempló la implementación de planes de monitoreo piloto en tres parques nacionales marino-costeros (P.N. Mochima, P.N. Laguna de Tacarigua y P.N. Morrocoy) bajo la coordinación de la División de Evaluación, Inventario y Monitoreo Ambiental de la Dirección General Sectorial de Parques Nacionales (DGSPN) y el personal contratado para tal fin por EcoNatura. A continuación se presenta un resumen de estas experiencias debido a que constituyen el único y más organizado intento de realizar planes de monitoreo en el SNP de Venezuela.

Para establecer las prioridades de acción en esta primera etapa del programa se siguió una misma metodología en los tres parques seleccionados. Se construyeron matrices (una para cada parque), relacionando los recursos naturales de mayor relevancia para el parque con las directrices para su manejo integral basadas en el Plan de Ordenamiento y Reglamento de Uso. Paralelamente, se revisaron otros diagnósticos existentes realizados por INPARQUES y otras instituciones involucradas en estudios en la zona y también se efectuaron consultas con el personal de INPARQUES. Para la definición de las prioridades se tomó en cuenta la disponibilidad de personal, equipos, materiales e infraestructura básica, la posibilidad de cooperación interinstitucional y la disponibilidad de un presupuesto básico para la ejecución y seguimiento de las actividades.

El personal de cada parque era responsable de la ejecución de las actividades y del procesamiento preliminar de los datos, tareas que eran coordinadas localmente por el Superintendente respectivo. Los coordinadores locales de cada proyecto fueron responsables de la elaboración de los informes de avance trimestrales. La Oficina Coordinadora del Proyecto (OC) y la División de Evaluación, Inventario y Monitoreo Ambiental se encargaron de la coordinación general del procesamiento de las planillas en las bases de datos, así como de la presentación de

los resultados finales. Se utilizó el programa de computación comercial Microsoft Excel 3.0 para Macintosh a los fines de almacenar, procesar, analizar los datos y producir gráficos. EcoNatura administró los fondos asignados por la Comisión Europea al Proyecto de Fortalecimiento del Sistema de Parques Nacionales de Venezuela. La evaluación se hizo trimestralmente mediante talleres en los cuales se discutieron tanto los proyectos como sus resultados.

Los resúmenes de las experiencias piloto en monitoreo para los Parques Nacionales Mochima, Laguna de Tacarigua y Morrocoy que se presentan a continuación fueron elaborados a partir de los informes técnicos de Vásquez *et al.* (1994), García *et al.* (1994) y Cuenca, *et al.* (1994) respectivamente.

1. Programa de monitoreo de recursos naturales en el Parque Nacional Mochima

El análisis identificó las siguientes prioridades para el monitoreo, de las cuales se lograron realizar actividades correspondientes a las cuatro primeras:

1. Evaluación y monitoreo de la actividad pesquera.

2. Identificación y monitoreo de las zonas de nidificación y alimentación de tortugas marinas.
3. Inventario de especies de arrecifes coralinos y monitoreo del impacto producido por actividades recreativas.
4. Identificación y seguimiento de sitios utilizados por poblaciones de aves marinas.
5. Inventario de fauna.

Se contó con la participación de parte del personal del parque (nueve guardaparques, tres técnicos y cuatro directores) y el apoyo de miembros de la DGSPN y de la OC.

1.1 Evaluación y monitoreo de la actividad pesquera

1.1.1 Objetivos

El objetivo de este sub-programa fue evaluar la actividad pesquera en cuanto a los siguientes aspectos:

- volumen de extracción
- sectores donde se realiza la actividad
- especies extraídas
- variación temporal de los recursos extraídos
- artes empleados

1.1.2 Metodología

Se monitoreó la actividad pesquera en cuatro puertos de desembarco mediante encuestas aplicadas al menos semanalmente a la totalidad de embarcaciones que

acudieron a cada uno de los puertos durante el día. La encuesta fue recogida en la planilla que se muestra en la Tabla 14. El personal consistió en cinco guardaparques y un jefe de sector.

Tabla 14 Planilla de evaluación de la actividad pesquera en el Parque Nacional Mochima				
Programa de Monitoreo de Recursos Naturales		Planilla Evaluación de Actividad Pesquera		
Parque Nacional Mochima		Puerto de Desembarco _____		
Nombre embarcación y matrícula: _____		Fecha: _____		
Nº Permiso: _____		Puerto Base: _____		
Nombre pescador: _____		Nº de Pescadores: _____		
		Horario de la faena: _____		
Nubosidad	Precipitación	Oleaje		
___ Despejado	___ Si	___ Calma		
___ Parcialmente nublado	___ No	___ Normal (suave)		
___ Nublado		___ Fuerte		
Nombre de las Especies	Peso en Kgs.	Bs/Kg	Sector del parque	Arte pesca
PECES MARINOS				

CRUSTÁCEOS				

MOLUSCOS				

Observaciones:				

siete especies contribuían con el 73% del volumen total pescado y las otras 53 especies cubrían solamente el 27% restante.

c) Abundancia temporal del recurso. Existía una gran variación de mes a mes respecto a la contribución de cada especie a la captura total. Por ejemplo, el lebranche *Mujil brasiliensis* fue la segunda especie más importante durante el período evaluado, el cual no era explotado durante los meses de noviembre a febrero. Por el contrario, el corocoro *Orthopristis ruber* representaba menos del 5% del total explotado, siendo capturado durante todos los meses del año.

d) Sectores donde se realiza la pesca. Se dividió el parque en seis sectores y se determinó que la pesca llegaba a producir una presión importante en cinco de éstos.

e) Diversidad de recursos por sector. Los datos permitieron analizar la diversidad de recursos pesqueros por sector del parque e identificar las especies explotadas de mayor distribución. Existían sectores con mayor diversidad de especies capturadas en comparación con otros.

f) Artes empleados. La mayoría (87%) del volumen total de la pesca era extraído utilizando el cordel y la red, aunque se empleaban otros métodos de pesca, algunos de ellos no permitidos dentro del parque.

g) Ingresos generados. Dos especies, la cabaña y el lebranche, generaban más del 40% de los ingresos de la pesca (Tabla 15).



“Para llevar a cabo el programa de monitoreo de la actividad pesquera en el Parque Nacional Mochima se pasaron encuestas a los pescadores que desembarcan en los puertos.”

1.1.3 Resultados

El esfuerzo total del muestreo consistió en 57 días de trabajo durante un período de ocho meses durante los cuales se hicieron encuestas a 614 embarcaciones.

a) Producción mensual. A partir del total del pescado capturado registrado durante el período, se calculó un promedio mensual de 47 toneladas, observándose alzas en los meses de diciembre y abril coincidentes

con las épocas vacacionales de Navidad y Semana Santa respectivamente. Estas alzas eran consecuencia de un mayor esfuerzo de captura y no de un mayor número de embarcaciones dedicadas a la actividad.

b) Especies comerciales. El recurso pesquero explotado en el parque consistía en una amplia variedad (60 especies) de peces y moluscos. Sin embargo, solamente

Tabla 15

Ingresos generados por cada una de las especies comerciales explotadas en el Parque Nacional Mochima

Nombre Común	Total de Bs.	Porcentaje de Bs.	Promedio Bs/ Embarcación	Prom Bs.	Nombre Común	Total de Bs.	Porcentaje de Bs.	Promedio Bs/ Embarcación	Prom Bs.
Cabaña	3.300.041	21,62	20.755	139	Curbina	3.000	0,02	1.500	200
Lebranche	3.093.000	20,26	515.500	202	Chere Chere	3.000	0,02	1.500	100
Cojinua	1.219.025	7,99	48.761	186	Picua	2.320	0,02	773	73
Lamparosa	1.102.490	7,22	73.499	125	Merluza	2.280	0,01	2.280	190
Catalana	985.511	6,46	5.568	177	Loro	2.120	0,01	530	47
Cataco	906.205	5,94	7.192	114	Pez Vela	2.100	0,01	2.100	150
Dorado	721.295	4,72	16.393	139	Panchito	2.000	0,01	2.000	50
Coro Coro	675.561	4,43	7.264	184	Rabo Rubio	2.000	0,01	2.000	200
Pargo	643.050	4,21	6.841	301	Marao	1.660	0,01	830	90
Mero	452.820	2,97	8.386	333	Tiburón Gato	1.650	0,01	1.650	110
Sardina	450.000	2,95	225.000	150	Anchoa	1.200	0,01	1.200	200
Tajali	331.770	2,17	4.309	85	Tirabira	1.200	0,01	1.200	40
Cachorreta	317.080	2,08	12.195	107	Bocon	1.140	0,01	570	35
Sierra	315.150	2,06	10.166	261	Lenguado	1.040	0,01	1.040	130
Pampano	103.170	0,68	6.069	189	Luria	800	0,01	800	200
Calamar	99.600	0,65	3.018	216	Yuqueta	590	0,00	295	45
Cuna	96.630	0,63	3.717	267	Malacho	360	0,00	180	15
Machuelo	80.000	0,52	26.667	87	Morena	360	0,00	33	15
Carite	71.210	0,47	5.934	238	Candil	250	0,00	250	50
Cunaro	65.165	0,43	5.013	205	Petota	180	0,00	90	113
Raya	46.360	0,30	3.863	87	Pez Rata	120	0,00	120	120
Jurel	40.220	0,26	8.044	103	Sangrador	100	0,00	50	50
Atún	23.980	0,16	7.993	262	Mato	60	0,00	60	30
Ojon Tablero	22.270	0,15	7.423	85	Curbinata	0	0,00	0	0
Cazon	15.380	0,10	1.398	106	Paleta	0	0,00	0	0
Birma	14.970	0,10	2.994	68	Pez Aguja	0	0,00	0	0
Sabalo	14.685	0,10	3.671	44	Pulpo	0	0,00	0	0
Palagar	13.645	0,09	4.548	145	San Pedro	0	0,00	0	0
Lisa	10.590	0,07	3.530	73	Santa Teresa	0	0,00	0	0
Bagre	5.320	0,03	1.064	88	Volador	0	0,00	0	0
					Total	15.265.723	100		

Tabla 16
Planilla de toma de datos en el campo sobre tortugas marinas

Programa de Monitoreo de Recursos Naturales
Parque Nacional Mochima

Monitoreo de Tortugas Marinas

Fecha: _____ Hora inicio: _____ Hora término: _____ Participantes: _____

Nubosidad

- Despejado
- Parcialmente nublado
- Nublado

Precipitación

- Si
- No

Oleaje

- Calma
- Normal (suave)
- Fuerte

Luna

- LLena
- 1/4 creciente
- 1/4 menguante
- Nueva

EVENTO	Hora	Especie	Nº ind.	Localidad	Observaciones
AVISTAMIENTOS					
RASTROS					
NIDOS					
COMEDEROS					

1.1.4 Recomendaciones

- Establecer una presencia permanente en cuatro de los sectores con el fin de asegurar un control efectivo sobre la actividad de los pescadores en el parque.
- Continuar el seguimiento con el propósito de obtener una visión más completa de las características de la pesca artesanal en el parque.
- Elaborar un manual informativo sobre los resultados del proyecto y las regulaciones que rigen esta actividad en el parque nacional.

1.2. Identificación y monitoreo de las zonas de nidificación y alimentación de tortugas marinas

1.2.1. Objetivos

Las tortugas marinas constituyen un grupo considerado en amenaza de extinción a nivel mundial. Al menos tres especies de tortugas marinas utilizan el P.N. Mochima para alimentarse y reproducirse. Existe una alta presión por el saqueo de sus nidadas y la cacería de los adultos. Los objetivos fueron:

- identificar nuevas áreas utilizadas por las tortugas para alimentación y reproducción.
- en base a esta información, revisar la zonificación actual y su reglamento de uso.
- instrumentar medidas que aseguren la protección y manejo de esas áreas.

1.2.2. Metodología

Las áreas utilizadas por las tortugas marinas fueron identificadas a través de recorridos en lancha en el sector oriental del parque, durante los cuales se registraron datos de avistamientos, presencia de huellas, nidos,

eclosión de huevos, presencia de tortuguillos y actividades humanas (Figura 14). Para identificar las áreas potenciales de alimentación se realizaron recorridos en lancha, utilizando un acuaplano, lo cual permitió la identificación y el mapeo de las áreas de vegetación marina, los arrecifes coralinos, las piedras, la arena, etc.

El equipo consistió en cuatro guardaparques: dos técnicos, un coordinador y el superintendente.

1.2.3. Resultados

En dos meses se realizaron 14 recorridos equivalentes a más de 100 horas de trabajo de campo.

- Avistamientos: durante los recorridos se observaron individuos de tres especies de tortugas marinas. Estas especies son la tortuga verde *Chelonia mydas*, la tortuga cabezón *Caretta caretta* y la tortuga carey *Eretmochelys imbricata*.
- Nidificación: se encontraron 11 nidos de *Caretta caretta* en cinco playas. Dos nidos fueron depredados naturalmente, tres saqueados por el hombre y seis exitosos (55%).
- Áreas potenciales de alimentación: según la dieta de cada especie, se pudo identificar en un mapa las áreas potenciales de la tortuga verde *Chelonia mydas* -come plantas marinas-, la tortuga cabezón *Caretta caretta* -que se alimenta de los invertebrados asociados a las plantas marinas) y la tortuga carey *Eretmochelys imbricata* - que se alimenta de esponjas y otros invertebrados asociados a los arrecifes de coral.
- Factores que potencialmente afectan a las tortugas: durante los recorridos se reportaron algunos factores que pudieran afectar el uso de las playas, tales como los sitios de desove, la presencia de basura, las instalaciones de servicio

para turistas, las rancherías de pescadores y los campamentos para pernoctar.

1.2.4. Recomendaciones

- Restringir la actividad humana en las playas de desove, prohibiendo la pernocta durante el período de nidificación de las tortugas -mayo a septiembre- y la construcción de rancherías e instalaciones de servicio para la recreación.
- Ubicar puestos de guardaparques en dos de las playas de desove.
- Indicar mediante letreros los usos permitidos de las playas y su justificación, así como también elaborar un material informativo a objeto de ser distribuido en las principales marinas.
- Realizar jornadas de limpieza en las playas antes del inicio de la temporada de desove -mayo- a fin de facilitar la llegada de las hembras y, durante los meses de eclosión de huevos -julio-septiembre- para evitar la muerte de los tortuguillos en su camino hacia el mar.
- Seguir el monitoreo durante las próximas temporadas y de este modo poder elaborar una propuesta de zonificación de protección a las tortugas en base a datos sólidos. Extender el programa hacia el sector occidental del parque.

1.3. Inventario de especies de arrecifes coralinos y monitoreo del impacto producido por actividades recreativas

1.3.1. Objetivos

Los arrecifes coralinos constituyen uno de los ecosistemas más complejos y frágiles que existen. Como consecuencia de la zonificación actual, muchas áreas recreativas dentro del parque nacional están muy cerca de las áreas de arrecifes donde el público visitante puede desarrollar actividades como snorkel y buceo. Por esta razón se decidió iniciar la evaluación en las zonas de arrecifes con el propósito de:

- hacer un inventario de las especies que conforman el arrecife.
- buscar zonas potenciales para la creación de senderos de interpretación y de esta manera lograr el desarrollo de programas de educación orientados a los visitantes.
- evaluar el impacto que tienen las actividades humanas en el ecosistema de arrecife coralino a fin de controlar las actividades recreativas.

Se planteó una primera etapa para dar cumplimiento a los dos primeros objetivos y posterior a la implementación del sendero, se propuso realizar el monitoreo y así evaluar el impacto de la actividad humana.

1.3.2. Metodología

Se realizaron evaluaciones de los arrecifes mediante transectas en tres áreas del Parque Nacional Mochima. En una de las áreas se clasificó cada una de las partes del arrecife en cinco categorías según el tipo de comunidad y ciertas condiciones generales. En las otras dos se hicieron inventarios preliminares de especies animales marinas.

El equipo consistió en cuatro guardaparques, dos técnicos, el coordinador del programa de monitoreo y el superintendente. Todo el personal contaba con experiencia básica en buceo.

1.3.3. Resultados

- a) Inventarios. Se identificaron 15 especies de corales, 4 de esponjas, 1 de anémona, 4 de gusanos y poliquetos, 5 de moluscos, 5 de equinodermos, 4 de artrópodos y 24 de peces.
- b) Zonas para senderos. Se descartó una de las áreas debido a las malas condiciones en las cuales se encontraba la mayor parte del arrecife, consecuencia de uso turístico-recreativo previo sin la aplicación de ningún tipo de control. De las otras dos áreas, una de ellas, debido a sus condiciones de ubicación, estaría restringida a personas con equipo de buceo autónomo, mientras que la otra -Isla de Monos- lograba reunir todas las condiciones requeridas.

1.3.4. Recomendaciones

- a) Con la finalidad de la creación del sendero interpretativo, el área de estudio deberá encontrarse en buenas condiciones y estar cercana a un área de uso recreativo. El sector recomendado para ello es la Isla de Monos
- b) Favorecer la mutua colaboración entre INPARQUES y la Corporación de Turismo del Estado Anzoátegui (CORANZTUR) a través del convenio suscrito entre ambas instituciones para el desarrollo de un programa que incluiría la creación de senderos de interpretación de la naturaleza, entre los cuales se encuentra un sendero submarino. Otras actividades pautadas en el convenio son el

acondicionamiento de la infraestructura existente -incluyendo el diseño de un centro de información y un puesto de guardaparques-, así como el monitoreo a largo plazo del área.

1.4. Identificación y seguimiento de sitios utilizados por poblaciones de aves marinas

1.4.1. Objetivos

Las aves marinas constituyen un recurso ecológico y escénico de particular significación para el P.N. Mochima el cual cuenta con numerosas especies que comparten el hábitat marino. Los objetivos de este proyecto fueron:

- definir los sitios de alimentación, descanso y anidación de las especies de aves marinas.
- definir las áreas de sensibilidad ecológica a fin de revisar la zonificación actual.
- diseñar los programas de vigilancia, monitoreo y educación ambiental pertinentes.

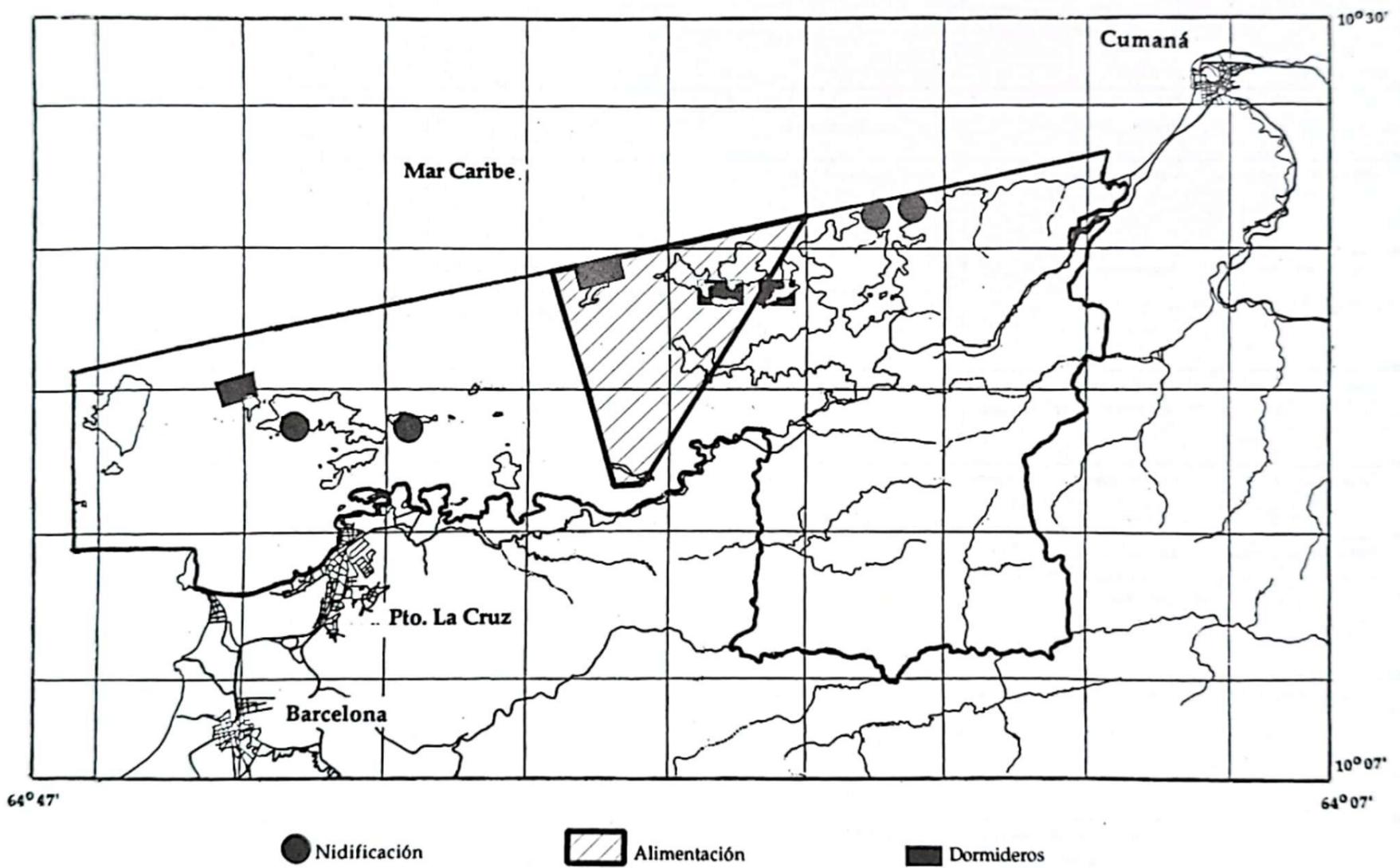
1.4.2. Metodología

Se realizaron recorridos por lancha en el sector marino del parque registrando las especies de aves observadas, su hábitat y la actividad que realizaban (Figura 15). Cada mes se realizaron un mínimo de diez horas de observación de aves marinas. Participaron cinco guardaparques, el jefe del sector marino, el coordinador del programa de monitoreo y el superintendente. Se utilizaron dos binoculares y la Guía de Aves de Venezuela.

Tabla 18
Hábitat y áreas de alimentación, nidificación y descanso de aves marinas en el Parque Nacional Mochima

Nombre común	Nombre científico	Hábitat	Tamaño de grupos	Áreas donde realizan actividades de		
				Nidificación	Descanso (dormideros)	Alimentación
Aguila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	Costas rocosas e islas con vegetación de zonas bajas y en manglar	Solitaria o en pareja			Diferentes puntos en la costa, I. Monos, Chimana Grande y La Borracha, Golfo de Santa Fé
Boba marrón o pájaro bobo	<i>Sula leucogaster</i>	Islas e islotes rocosos y con bosque de zonas bajas	Desde 2 hasta 450 ind. en dormideros		Morro de I. Picuda Grande	Isla Los Borrachitos, Norte de Chimana del Oeste
Cotúas	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Cerca de playas arenosas	Solitarias o en grupos			Golfo de Santa Fé, I. Chimana Grande, I. Chimana del Sur y Bahía de Mochima.
Chiparo	<i>Phaeton aethereus</i>	Acantilados	En parejas o con juveniles	Barranca de Guaiguá, borde oriental de Bahía de Mochima, Norte Península de Manare, Isla Chimana Grande, Isla Borracha (Noviembre-marzo)		
Garza ceniza	<i>Ardea herodias</i>	Laguna costera y manglares cercanos a desembocaduras de ríos	Solitaria			Manglares del Golfo Sta. Fé, I. Chimana Grande, Chimana del Sur y Bahía de Mochima
Oripopo	<i>Cathartes aura</i>	Costas rocosas y con vegetación de zonas bajas y ciénagas	Desde 2 hasta 16 ind.			
Pelicanos	<i>Pelecanus occidentalis</i>	En todo el sector marino: en el mar, sobre rocas, en islas con vegetación de zonas bajas	Desde individuos solitarios hasta en grupos de 429 en dormideros	I. Chimana Grande y Chimana Segunda (Diciembre-marzo)	Morro de I. Picuda Grande, Sur de la Isla Chimana Grande, El Corral al E. de Isla Caracas del Oeste	Todo el sector marino. Más frecuentemente las I. Caracas, el triángulo entre estas islas, Isla Picuda Grande e I. Arapo, Golfo de Santa Fé y SE Chimana Gde.
Tijeretas	<i>Fregata magnificiens</i>	Generalmente en islas e islotes del sector marino	Desde individuos solitarios hasta en grupos de 110 individuos		Morro de Isla Picuda Grande, Morro Pelota, oeste de Isla Chimana del Oeste y Punta Campanario en Isla Los Venados.	Todo el sector marino. Más frecuentemente las I. Caracas y el triángulo entre estas islas, Isla Picuda Grande e I. Arapo
Zamuro	<i>Coragyps atratus</i>	En costas rocosas o sobre árboles en zonas de vegetación de zonas bajas	De 1 hasta 14 ind.	Punta Los Chivos, Isla Picuda Chica y Punta Manzanillo	Morro de Isla Picuda Grande	Cerca de la costa, desde I. La hasta Punta Peñón
Golondrina	<i>Riparia riparia</i>	Islotes y costas rocosas (Migratoria)	En grupos de cientos de individuos			

Figura 13
Mapa de las áreas de alimentación, nidificación y descanso de aves marinas en el Parque Nacional Mochima



2.1.3. Resultados

a) Parámetros físico-químicos: comparando los valores de ciertas variables físico-químicas con valores estándares se comprobó que los niveles de pH estaban dentro de los rangos esperados, pero que la cantidad de oxígeno disuelto estaba por debajo de lo previsto en casi todas las localidades muestreadas. (Tablas 20 y 21). A medida que avanzó la época de sequía se observó un incremento en la salinidad y una disminución de la cantidad de oxígeno disponible en el agua.

b) Niveles de coliformes: se determinó que algunos puntos de muestreo mostraban altos niveles de contaminación por bacterias coliformes, producto del vertido a la laguna de aguas negras sin tratamiento, provenientes de los pueblos aledaños al P. N. Laguna de Tacarigua, clubes turísticos e industrias de enlatados.

2.1.4. Recomendaciones

a) Estudiar la posibilidad de reabrir una comunicación entre la laguna y el mar en la época de sequía para disminuir los efectos negativos producto de la acumulación de sedimentos, contaminantes, disminución de la profundidad de la laguna y bajo aporte de agua dulce.

b) Implementar medidas de saneamiento, como el tratamiento de las aguas negras provenientes de los clubes privados y las poblaciones aledañas, previo vertido a la laguna y limpieza y reapertura de caños.

c. Mantener los programas de monitoreo como una herramienta para evaluar los efectos de las medidas que se tomen.

d. Mantener los esfuerzos interinstitucionales y multidisciplinarios establecidos durante este programa y reforzarlos mediante convenios.

Tabla 20

Valores promedios de parámetros físico-químicos del agua en 15 estaciones de muestreo en el P.N. Laguna de Tacarigua (período diciembre a mayo, 1994)

Nombre estación	pH	O2 disuelto (mg/l)	Salinidad (p.p.m.)
Puente de Tacarigua	8,27	5,33	33,0
Caño El Burro	8,57	5,75	31,75
EVEBA	8,38	5,90	27,06
La Boca	8,42	4,60	28,80
Caño Tuy	8,29	6,65	37,00
Cañaveral	8,48	7,51	30,50
Madre Casafías	7,90	3,40	3,10
Hoyo de Gabriel	8,95	5,80	15,50
Caño el mono	7,75	1,82	17,18
Caño Pirital	7,38	2,72	15,48
Carambola	7,98	6,02	22,22
San Ignacio	8,03	6,84	19,67
Marapatá	8,47	7,56	21,27
Manatí	7,76	3,60	20,40
Club Miami	8,09	5,64	24,49

Tabla 21
Estándares de calidad de agua relacionados con el ambiente (Fujiyama, 1985)

Parámetros	Lagos naturales y costeras artificiales	Aguas
pH	6,5 - 8,5	7,8 - 8,3
oxígeno disuelto	7,5 mg/l ó más	7,5 mg/l ó más
Nº grupos coliformes	50 NMP/100 ml ó menos	1000 NMP/100 ml ó menos

2.2. Identificación y seguimiento de sitios utilizados por poblaciones de aves marinas para su alimentación, nidificación y descanso.

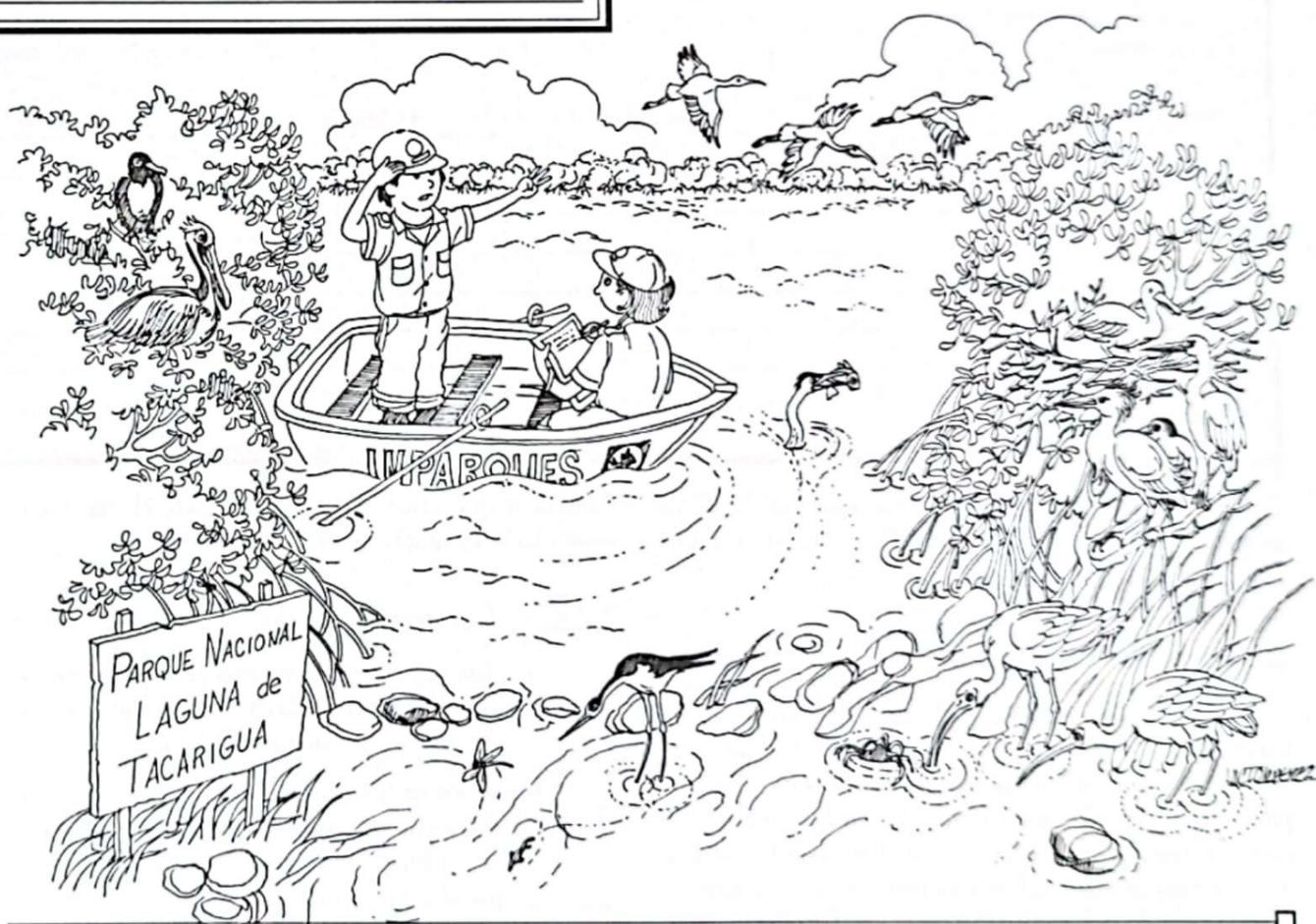
2.2.1. Objetivos

Los humedales costeros son ecosistemas que proveen hábitats adecuados para la alimentación y anidación de numerosas poblaciones de aves residentes y migratorias, muchas de las cuales se hayan bajo amenaza de desaparición. Como las aves constituyen uno de los grupos más fácilmente identificables y de biología bastante conocida, el sub-proyecto pretendió:

- identificar los hábitats utilizados por las poblaciones de aves acuáticas coloniales para sus actividades de alimentación, nidificación y descanso, como método de definición de las áreas sensibles y del diseño de programas de conservación y manejo del parque nacional.

2.2.2. Metodología

Se realizaron 17 salidas, con un promedio de 9 horas de duración cada una, durante 6 meses. Los recorridos comenzaban a primera hora de la mañana y



“El estudio de los sitios utilizados por las poblaciones de aves marinas fue un componente importante entre las actividades realizadas en el P.N. Laguna de Tacarigua”.

Tabla 22

Planilla de toma de datos de uso de áreas por aves marinas en el P.N. Laguna de Tacarigua

Programa de Monitoreo de Recursos Naturales		Modalidad de uso de sitios por Aves Marinas		
Parque Nacional Laguna de Tacarigua				
Fecha: _____	Hora inicio: _____	Hora término: _____		
Participantes: _____				
Nubosidad	Precipitación	Oleaje		
___ Despejado	___ Si	___ Calma		
___ Parcialmente nublado	___ No	___ Normal (suave)		
___ Nublado		___ Fuerte		
Especie	Nº ind.	Localidad	Habitat	Actividad
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
_____	_____	_____	_____	_____
OBSERVACIONES:				

finalizaban a la última hora de la tarde, tomando los datos que se presentan en la Tabla 22. Participaron dos guardaparques.

2.2.3. Resultados

Se identificaron un total de 40 especies características de 4 tipos diferentes de hábitats. Los datos sobre las áreas de alimentación, descanso o nidificación para algunas de ellas están resumidos en la Tabla 23. Se identificaron 9 dormideros de aves, 9 zonas importantes de alimentación de diferentes especies y 2 zonas de nidificación de pelícanos (*Pelecanus occidentalis*) y otras adicionales ubicadas fuera del área de protección integral. Como dato importante se encontró que la población de

flamencos que utiliza el parque durante el día -para alimentación y descanso- está aumentando.

2.2.4. Recomendaciones

- a) Tomar acciones para evitar el uso de motores en las cercanías de las áreas detectadas como dormideros o zonas de anidación.
- b) Extender la zona de protección integral, a fin de incluir completamente a la zona de reproducción de pelícanos dentro de la jurisdicción del parque.

- c) Desarrollar un programa de guardería ambiental con la finalidad de proteger a la población de flamencos que utiliza el parque.
- d) Preparar folletos informativos sobre las especies de aves que habitan en la laguna, de manera de promover los recursos biológicos y escénicos del parque y sensibilizar a la población sobre la importancia de su conservación.
- e) Extender el programa de monitoreo a la época de lluvia, con el propósito de detectar cualquier cambio que se produzca con respecto a la información obtenida a partir de este estudio y evaluar sus posibles causas.

Tabla 23

Hábitat y áreas de alimentación, nidificación y descanso de aves marinas en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua

Nombre común	Nombre científico	Habitat	Tamaño de grupos	Áreas de nidificación	Dormideros	Áreas de alimentación
Aguila pescadora	<i>Pandion haliaetus</i>	Bosque de manglar y ciénagas costeras	Solitaria o en pareja			Laguna Grande, estrecho de Laguna Arena, Manatizote y Club Miami
Corocoro rojo	<i>Eudocimus ruber</i>	Ciénagas y lagunetas internas y costeras. Mangle asociado a la laguna, boca de los caños	Hasta 27 individuos		Laguneta al oeste del Caño San Ignacio	Lagunetas internas de San Ignacio, Puerto Viejo, lagunetas al sur del Club Miami, boca del caño San Ignacio y sector Las Cruces
Cotúas	<i>Phalacrocorax olivaceus</i>	Laguna y manglares	Desde 1 hasta 654 ind.		Tronconal, boca Las Cruces, Puerto Escondido, Hoyo Tigre	Lagunas, boca de caños y boca de la laguna
Chusmita	<i>Egretta thula</i>	Lagunetas y ciénagas internas y costeras, manglares	Desde 1 hasta 140 ind.		Gavilán, Tronconal y Caño Las Animas	Ciénagas costeras de Las Guasduas y sur del Club Miami, lagunetas internas de San Ignacio, Las Cruces y boca del caño San Ignacio
Garza pechiblanca	<i>Hydranassa tricolor</i>	Manglar	Desde 1 hasta 87 ind.		Lagunetas al oeste del caño San Ignacio	Lagunetas al oeste del caño San Ignacio, lagunetas al sur del Club Miami y Las Guasduas, Las Cruces, El Galeón, boca caño Pirital, boca de la laguna
Flamenco	<i>Phoenicopterus ruber</i>	Agua y ciénagas costeras	Hasta 365 individuos			Las Guasduas y boca La Islita
Garza morena	<i>Ardea cocoi</i>	Manglar, boca de caños, lagunetas intern.	Desde 1 hasta 70 ind.			Lagunetas internas y boca del caño San Ignacio, el Galeón
Garza paleta	<i>Ajaia ajaja</i>	Manglar	En parejas			Lagunetas al oeste del caño San Ignacio
Garza azul	<i>Florida caerulea</i>	Manglar y lagunetas internas y costeras	Desde 1 hasta 8 ind.		Puerto Escondido y laguneta al oeste de Caño San Ignacio	Lagunetas internas y boca del caño San Ignacio, lagunetas al sur del Club Miami, Las Cruces, el Galeón caño Pirital y boca de la laguna.
Garza rojiza	<i>Dichromanassa rufescens</i>	Zona costera	Solitaria			La boca de la laguna y áreas cercanas
Garza real	<i>Casmerodius albus</i>	Manglar, boca de los caños y lagunetas internas y costeras	Desde 1 hasta 140 ind.			Lagunetas al sur del Club Miami, al oeste del caño San Ignacio y en Las Cruces, Las Guasduas y Puerto Escondido
Garzón cenizo	<i>Ardea herodias</i>	Manglar	Solitario			
Gavilán cangrejero	<i>Buteogallus anthracinus</i>	Manglar	Sólo o en pareja			En los caños y la playa
Gabán	<i>Mycteria americana</i>	Lagunas	Entre 1 y 7 individuos			Oeste laguna de San Ignacio
Pelícanos	<i>Pelecanus occidentalis</i>	Manglar	En grupos de hasta 50 412 en área de nidific.	Caño Obispo e islotes al norte de El Galeón	Caño Obispo e islotes al norte de El Galeón	Estrechos de Laguna Arena y Marapatá, boca de los caños San Ignacio y Gavilán, boca de la laguna
Tijereta	<i>Fregata magnificens</i>	Manglar y laguna	Desde 2 hasta 65 ind.		Caño Obispo	
Gaviota tierra	<i>Sterna eurygnatha</i>	Manglar y laguna	En parejas			Estrecho de Laguna Arena
Viudita patilarga	<i>Himantopus himantopus</i>	Lagunas y ciénagas con manglar	Grupos de 4 a 26 ind.			Lagunetas internas y caño San Ignacio

3. Programa de monitoreo de recursos naturales en el Parque Nacional Morrocoy

El aumento sostenido en la afluencia de visitantes al parque ha fomentado la extracción de ostras lo que, aunado a la ausencia de políticas pesqueras para el manejo del recurso, ha conducido a una disminución de la calidad y los niveles de producción. Dado que este recurso representa una fuente de ingreso para los pobladores de Tucacas y Chichiriviche y un atractivo turístico para la zona, se pudo identificar como objetivo más prioritario el siguiente:

- Evaluar la pesquería de la ostra de mangle.

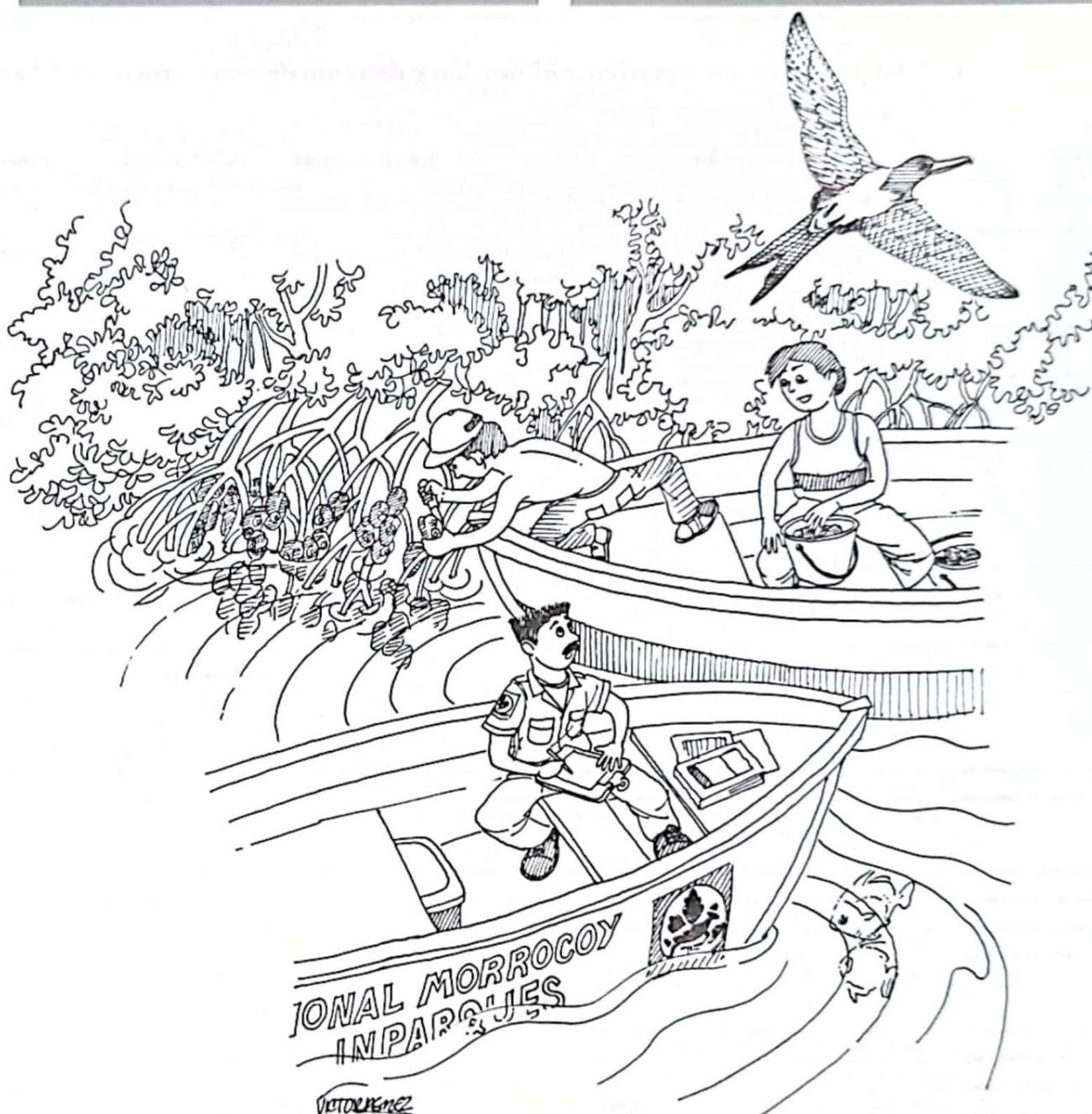
Participaron dos directores y un guardaparques con el apoyo de la DGSPN y la OC.

3.1. Evaluación de la pesquería de la ostra de mangle (*Crassostrea rhizophorae*)

3.1.1. Objetivos

En el P.N. Morrocoy se han hecho estudios previos sobre reclutamiento de la ostra de mangle, pero no se conocen los niveles de extracción, por lo que se planteó la necesidad de hacer el estudio contemplando los siguientes aspectos:

- intensidad de explotación.
- áreas más utilizadas.
- mecanismos de comercialización del producto en el parque nacional.



“A partir de los resultados del programa de evaluación de la ostra de mangle, se determinaron las áreas de cosecha de ostras, la productividad de la ostra y algunos aspectos socioeconómicos asociados a la pesquería en el P.N. Morrocoy.”

3.1.2. Metodología.

El diagnóstico de la pesquería se hizo en base a una encuesta aplicada a los pescadores y vendedores de ostras en los sitios de extracción y en las playas donde se vende el recurso (Tabla 24). A partir de los datos de la encuesta se determinaron las áreas de cosecha de las ostras; la producción y algunos aspectos socioeconómicos de la pesquería.

3.1.3. Resultados

Se realizaron un total de 89 encuestas en un periodo de mes y medio, de las cuales se extrajo la siguiente información:

- a) Intensidad de explotación. Del total de encuestas efectuadas, 87 correspondieron a pescadores de ostra y 2 a vendedores. Del total encuestado, 84 efectuaron labores de extracción en el P. N. Morrocoy. El 60% de estos pescadores realiza la pesca un día por semana, el 37% dos días y el 3% más de dos días por semana. En la Tabla 25 se muestra las tasas de captura diarias y mensuales.

Las especies de ostras explotadas son *Crassostrea rhizophorae*, *Pinctata radiata*, *Isognomon alatus* e *I. radiatus*. Adicionalmente también capturan otros bivalvos como la quigua, el casco de mula y el arrechón y, si tienen oportunidad, pulpo, langosta y peces. Estas especies también forman parte de los productos comerciables o para el autoconsumo.

- b) Areas más utilizadas. En la Tabla 26 se listan las localidades mencionadas como áreas de extracción ordenadas en forma decreciente de acuerdo a su preferencia de uso. Este valor viene expresado como el porcentaje de pescadores que utilizan la localidad preferentemente. Se observa que el Refugio de Fauna Silvestre de

Tabla 24
Planilla de toma de datos de la encuesta realizada a los pescadores de ostras en el P.N. Morrocoy.

Programa Monitoreo Parque Nacional Morrocoy
Encuesta sobre la extracción de ostra de mangle

Edad del entrevistado: Menor de 20 Entre 20 y 30 Entre 30 y 50 Mayor de 50

Nivel de instrucción: Primaria Secundaria Técnico medio Tec. sup. o universitario

Lugar donde vive: _____

¿Extrae ostras en el Parque Nacional Morrocoy? Si No

¿Qué tipo de ostras extrae? ostra de mangle ostra de mina ostión otra _____

¿Cuántos tobos extrae en cada jornada? Uno Dos Más de dos

¿Con qué finalidad extrae las ostras? para la venta fuera del parque nacional para la venta dentro del parque para consumo propio otro _____

Con qué frecuencia extrae ostras? Todos los días Un día/ semana ¿Qué día? _____ Dos días/ semana ¿Qué días? _____ Cada 15 días Una vez al mes Ocasionalmente ¿En qué época del año? _____

¿En qué áreas del parque nacional extrae Ud. las ostras? _____

¿Cuál de los sitios es el más utilizado por usted? _____

¿Cómo se traslada a los sitios? A pie Lancha con remos En lancha con motor

¿Qué método utiliza para la extracción? _____

¿Aprovecha algún otro animal de la zona? _____

Trabaja solo? Si _____ No _____ ¿Cuántas personas más participan? _____

¿Cuántas horas dura una jornada? _____

¿Qué otra actividad realiza para obtener ingresos? _____

¿Pertenece a alguna asociación o sindicato de pescadores? _____

Entrevista realizada por: _____ Fecha _____ Lugar de la entrevista: _____

Tabla 25
Estimación de la producción de ostras en el P. N. Morrocoy

PESCADORES	ESFUERZO (Días/mes)	CAPTURA (Docenas/día)	PRODUCCION (Docenas/ mes)
84	5,86	44,46	21.885

Cuare es nombrado en forma genérica como el ostrero más utilizado.

- c) Comercialización del producto de la pesca. El 85,2% de los pescadores afirmó que vende las ostras frescas dentro del P. N. Morrocoy, principalmente a los temporadistas que visitan la zona durante los fines de semana. Si hay excedentes al final de las ventas del fin de semana, las ostras son preparadas en conservas, bien para la venta o para el autoconsumo. Los ingresos brutos para cada pescador por concepto de la venta de las ostras estaba en el orden de los 26.000 bolívares al mes durante el año 1994.
- d) Aspectos socioeconómicos de los ostreros. El 80% de los pescadores y vendedores de ostras tienen entre 20 y 50 años. En cuanto a su nivel de instrucción, más de la mitad de la población de pescadores y vendedores de ostras ha hecho estudios de primaria, el porcentaje con niveles superiores es de 26% y solamente un 4,5% no ha completado ningún nivel educativo. Más del 70% de los pescadores de ostras reside en Tucacas y Chichiriviche, localidades más cercanas a los sitios de pesca ubicados tanto en el parque nacional como en el refugio de fauna silvestre.

3.1.4. Recomendaciones

- a) Ejercer un control sobre el uso de lanchas con motor para la extracción de ostras en Isla de Pájaros -zona de Protección Integral-, a pesar de que el área de explotación no está incluida dentro de la zona de Protección Integral.
- b) Se sugiere obtener información sobre el estado actual de las poblaciones en las áreas explotadas, evaluando el promedio del tamaño de los individuos extraídos en cada zona para poder implementar vedas temporales por sectores e ir rotando los sitios de acuerdo con una evaluación de las poblaciones.
- c) Para definir la duración del período de veda deben determinarse la tasa de crecimiento de las ostras en diferentes condiciones así como la talla mínima para su extracción. Se sugiere implementar las mismas metodologías que las empleadas en el Refugio de Fauna Silvestre de Cuare para la ostra de mina y de mangle, a fin de obtener resultados comparables que permitan diseñar medidas integradas en el manejo del recurso en ambas áreas.
- d) Utilizar la información sobre las áreas de pesca utilizadas para la implementación de programas de vigilancia y el diseño de

Tabla 26
Preferencia de uso de diferentes localidades del P. N. Morrocoy para la extracción de ostras.

Localidad	Porcentaje (%)
Cuare*	16.9
Varadero	15.7
Isla de Pájaro	12.4
La Empalizada	11.2
Caño León	9.0
Mayorquina	6.7
Caños Las Burras	5.6
Boca Los Caños	4.5
El Muelle Tucacas	2.2
Caño Picapica	2.2
Agua Salobre	2.2
Laguna Suanche	2.2
La Cueva	1.1
El Tuque	1.1
Bajo Grande*	1.1
Playa Norte	1.1
Pacheco	1.1
La Santica*	1.1
Caño Tibana	1.1
Bahía Tucacas	1.1
Caño Los Enamorados	-
Monte Alto*	-
Las Canoas	-
Cayo Sombrero	-
Juares*	-
El Ostional*	-
La Peñita	-

* Localidades ubicadas en el Refugio de Fauna Silvestre de Cuare.

estrategias de manejo en las cuales los pescadores involucrados puedan participar.

- e) Diseñar e implementar medidas integradas entre el Refugio de Fauna Silvestre de Cuare y el Parque Nacional Morrocoy, así como promover investigaciones dirigidas a profundizar en los aspectos antes mencionados -dinámica poblacional de las especies, factores que afectan el crecimiento en condiciones naturales, valor comercial de las especies, etc.

Bibliografía

- Amend, S. (1991). *Parque Nacional El Avila. Parques Nacionales y Conservación Ambiental*. Caracas, Venezuela. 186 pp.
- Barzetti, V. (ed.) (1993). *Parques y progreso*. Unión Mundial para la Naturaleza, Washington, USA, 258 pp.
- Beattie, A.J., J.D. Majer y I. Oliver. (1993). Rapid Biodiversity Assessment: A Review. Pp. 4-14 en: *Rapid Biodiversity Assessment. Proceedings of the Biodiversity Assessment Workshop 3-4 May 1993, Macquarie University, Sydney, Australia*. Unidad de Investigación sobre la Biodiversidad y los Biorecursos, Universidad de MacQuarie. Sydney, Australia.
- Buroz, E. (1996). Una aproximación al establecimiento de indicadores de desarrollo sustentable para Venezuela. Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. 73 pp. + anexos.
- Cuenca, H., D. Lew, S. Beaujon y R. Rodríguez. (1994). Informe de avance del Programa de Monitoreo de Recursos Naturales en el Parque Nacional Morrocoy. Instituto Nacional de Parques-EcoNatura-Wildlife Conservation Society, Caracas. 14 pp.
- Delascio, F. (1995). Comunidades indígenas y parques nacionales de Venezuela. *Reservorio: Boletín Informativo INPARQUES*, No. 35-36, marzo-abril 1995.
- Filion, F.L., J.P. Foley y A.J. Jacquemot. (1994). The Economics of Global Ecotourism. Pág. 235-252 en Munasinghe, M. y J. McNeely (eds.) *Protected Area Economics and Policy: Linking Conservation and Sustainable Development*. Banco Mundial/UICN, Washington, USA. 364 pp.
- Fundación Natura de Ecuador, INEFAN y The Nature Conservancy. (1996). Taller de Monitoreo Ecológico .
- García, J.R. (1984). Water falls, hydropower and water for industry: Contributions from Canaima National Park. Pp 588 -591 en: McNeely, J.A. y Miller, K.R. (eds.). *National Parks, conservation, and development: the role of protected areas in sustaining society*. IUCN/ Smithsonian Institution Press, Washington D.C..
- García, S., D. Abraham, D. Alvarez y S. Beaujon. (1994). Informe de avance del Programa de Monitoreo de Recursos Naturales en el Parque Nacional Laguna de Tacarigua. Instituto Nacional de Parques-EcoNatura-Wildlife Conservation Society, Caracas. 29 pp.
- Goldsmith, F.B. (1991) (ed). *Monitoring for Conservation and Ecology*. Chapman and Hall, Londres, Reino Unido. 275 pp.
- Grossman, D.H., S. Iremonger y D.M. Muchoney. (1992). *Jamaica: A Rapid Ecological Assessment*. The Nature Conservancy. Arlington, Virginia, USA.
- Hammond, A., A. Adriaanse, E. Rodenburg, D. Bryant y R. Woodward. (1995). *Environmental Indicators: A Systematic Approach to Measuring and Reporting on Environmental Policy Performance in the Context of Sustainable Development*. World Resources Institute. Washington, DC, USA. 43 pp.
- Hellawell, J.H. (1991). *Development of a rationale for monitoring*. Pág. 1-14 en Goldsmith, F.B. (1991) (ed). *Monitoring for Conservation and Ecology*. Chapman and Hall, Londres, Reino Unido. 275 pp.
- Hoyos, J. (1985). *Flora de la Isla de Margarita* . Sociedad y Fundación La Salle de Ciencias Naturales. Caracas. 927 pp.
- INPARQUES. (s.f.) Curso de Redacción de Informes Técnicos, basado en materiales del Instituto de Desarrollo y Adiestramiento, C.A. (IDEA). Inédito. 25 pp.

BIBLIOGRAFÍA

- Janzen, D.H. y W. Hallwachs. (1994). *All Taxa Biodiversity Inventory (ATBI) of Terrestrial Systems: A generic protocol for preparing wildland biodiversity for non-damaging use*. Informe de un taller de la Fundación Nacional para la Ciencia (NSF), 16-18 de abril de 1993. Philadelphia, Pennsylvania, USA.
- Karr, J.R. (1981). Assessment of biotic integrity using fish communities. *Fisheries*. 6(6):21-27;
- Karr, J.R., K.D. Fausch, P.L. Angermeier y P.R. Yant. (1986). *Assessing biological integrity in running waters: a method and its rationale*. Special Publication 5. Illinois Natural History Survey. Champaign, Illinois, EEUU.
- Lyons, J., S. Navarro-Pérez, P.A. Cochran, E. Santana y M. Guzmán-Arroyo. (1995). Index of biotic integrity based on fish assemblages for the conservation of streams and rivers in west-central Mexico. *Conservation Biology*. 9(3): 569-584.
- Machlis, G.E. y D.L. Tichnell. (1985). *The State of the World's Parks*. Westview Press, Boulder, Colorado, USA. 131 pp.
- MacKinnon, J., K. MacKinnon, G. Child y J. Thorsell. (1990). *Manejo de áreas protegidas en los trópicos*. UICN/PNUMA. Gland, Suiza y Cambridge, Reino Unido. Traducido al español por Biocenosis, A.C. de México. 314 pp.
- McNeely, J.A. (1988). *Economics and Biological Diversity: Developing and Using Economic Incentives to Conserve Biological Resources*. UICN. Gland, Switzerland. 232 pp.
- Martínez, I. (1995). Manual sobre procedimientos administrativos en los parques nacionales y monumentos naturales. INPARQUES-EcoNatura-WCS. Documento mimeografiado. 30 pp. + iv.
- Morales, G. (s.f.). *Las Aves Acuáticas del Alto Apure*. Ediciones Corpoven. Caracas, Venezuela. 46 pp.
- Newton, I. (1979). *Population Ecology of Raptors*. T & A.D. Poyser. Berkhamsted, Herts, Reino Unido.
- Noss, R.F. (1990). Indicators for monitoring biodiversity: a hierarchical approach. *Conservation Biology* 4: 355-364.
- Novo, I., L.G. Morales, C.T. Rodríguez, G. Martínez y Hertelendy, I. (1997). *Ciencia y Conservación en el Sistema de Parques Nacionales de Venezuela. Una experiencia de cooperación interinstitucional*. EcoNatura. Caracas, Venezuela.
- Ojasti, J. (1987). *Fauna del Sur de Anzoátegui*. Ediciones Corpoven. Caracas, Venezuela. 39 pp.
- Pannier, F. y R. Pannier. (1989). *Manglares de Venezuela*. Cuadernos Lagoven. Caracas, Venezuela. 67 pp.
- Parker, T.A. III, A.H. Gentry, R.B. Foster, L.H. Emmons y J.V. Van Remsen. (1993). *The Lowland Dry Forests of Santa Cruz, Bolivia: A Global Conservation Priority*. Rapid Assessment Program Working Papers No. 4. Conservation International y Fundación Amigos de la Naturaleza. Washington, D.C., USA y La Paz, Bolivia.
- Pearson, D.L. (1994). Selecting indicator taxa for the quantitative assessment of biodiversity. *Phil. Trans. R. Soc. Lond.* 345: 75-79.
- Pearson, D.L. y F. Cassola. (1992). World-wide species richness patterns of tiger beetles (Coleoptera: Cicindelidae): Indicator taxon for biodiversity and conservation studies. *Conservation Biology*. 6 (3): (376-391).
- Pérez-Hernández, R., P. Soriano y D. Lew. (1994). *Marsupiales de Venezuela*. Cuadernos Lagoven. Caracas, Venezuela. 76 pp.
- Phelps, W.H. y R. Meyer de Schauensee. (1994). *Una Guía de las Aves de Venezuela*. Editorial Ex Libris. Caracas, Venezuela. 484 pp.

Rodríguez, I. (1996). Taller de capacitación para guardaparques del Parque Nacional Aguaro-Guariquito: "Evaluación de amenazas y conflictos en parques nacionales". Realizado del 22 al 24 de marzo de 1996, Parque Nacional Aguaro-Guariquito. EcoNatura-The Nature Conservancy. 10 pp.

Rodríguez, I. y C.J. Sharpe. (1996). Una metodología participativa para evaluar amenazas y conflictos en parques nacionales: el caso del Parque Nacional Canaima, Venezuela. Presentado en el Seminario-Taller "Experiencias de metodologías participativas con poblaciones indígenas y/o campesinas". Organizado por la Sub-red de Areas Protegidas del Amazonas y Tratado de Cooperación Amazónica. Santa Cruz, Bolivia, 20-24 de mayo de 1996.

Rodríguez, I. y C.J. Sharpe. (1997). Contribución a una metodología participativa para evaluar amenazas en áreas protegidas en conjunto con comunidades rurales o indígenas. Presentado en el Primer Congreso Latinoamericano de Parques Nacionales y Otras Areas Protegidas. Santa Marta, Colombia. 21-28 de mayo de 1997.

Rodríguez, J.P. (1991). Los escarabajos tigre de Venezuela y su uso como indicadores de calidad de hábitat en bosques tropicales. Tesis Especial de Grado (inédito). Escuela de Biología, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Caracas, Venezuela. 51 pp. + anexos.

Rodríguez, J.P. y F. Rojas-Suárez. (1994). Análisis de Viabilidad Poblacional de tres poblaciones de psitácidos insulares de Venezuela, pp. 97 - 113, en: Morales, G., I. Novo, D. Bigio, A. Luy y F. Rojas-Suárez (eds.) Biología y conservación de los psitácidos de Venezuela. Gráficas Giavimar. Caracas, Venezuela. 329 pp.

Rodríguez, J.P. y F. Rojas-Suárez. (1995). *Libro Rojo de la Fauna Venezolana*. PROVITA/Fundación Polar. Caracas, Venezuela. 444 pp.

Rodríguez, A. (1995). Conservando la biodiversidad insular para el desarrollo sustentable de las islas venezolanas. Informe anual presentado a PROVITA. Caracas, Venezuela.

Rojas-Suárez, F. (1994). Situación actual y biología de *Aratinga acuticaudata*. pp. 57 - 63. en: Morales, G., I. Novo, D. Bigio, A. Luy y F. Rojas-Suárez (eds.) Biología y conservación de los psitácidos de Venezuela. Gráficas Giavimar. Caracas, Venezuela. 329 pp.

Royero, R. (1993). *Peces Ornamentales de Venezuela*. Cuadernos Lagoven. Caracas, Venezuela. 105 pp.

Sharpe, C.J. (1994). Venezuela: Areas Protegidas, Comunidades Rurales y Pueblos Indígenas. En: WCMC. (1994). *Estudio Ambiental de Venezuela*. World Conservation Monitoring Centre. Cambridge, UK.

Sharpe, C.J., I. Rodríguez y F. Herrera. (1994). The Effects of Structural Adjustment on the Venezuelan Environment as Illustrated by Trends in Basic Environmental Indicators. A Report to the Centro de Estudios del Desarrollo, Universidad Central de Venezuela (CENDES-UCV), November 1994. 90 pp.

Shopland, J.M. (1993). Pautas para elaborar un programa unificado de monitoreo ecológico en un área protegida latinoamericana. Programa para México, TNC. Documento inédito. 15 pp.

Silvius, K.M. (1989). Resultados preliminares del proyecto ecología, biología y situación actual de la cotorra (*Amazona barbadensis*) en la Isla de Margarita, Nueva Esparta. Informe preliminar para la Fundación de la Defensa de la Naturaleza (Fudena). Caracas, Venezuela.

Skibicki, A., A. Stadel, D. Welch y J.G. Nelson (eds) (1994). *Ecological Monitoring and National Parks*. Proceedings of a Workshop held at the University of Waterloo, 17-20 January, 1994. Working Paper #7. Heritage Resources Centre, University of Waterloo y Parks Canada. Ottawa, Canadá. 373 pp.

Smith, R.F., J.A. Casadiego, M.E. Sanabria y F. Yunez. (1996). *Clave de los arboles de los Llanos de Venezuela basada en características vegetativas*. Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales. Caracas, Venezuela. 315 pp.

BIBLIOGRAFÍA

- Spellerberg, I.F. (1991). *Monitoring Ecological Change*. Cambridge University Press, Cambridge, Reino Unido. 334 pp.
- Steyermark, J.A. y O. Huber. (1978). *Flora del Avila*. Sociedad Venezolana de Ciencias Naturales, Volmer Foundation y Ministerio del Ambiente y de los Recursos Naturales Renovables. Caracas, Venezuela. 971 pp.
- Steyermark, J.A. y colab. (1994). *Flora del Parque Nacional Morrocoy*. Agencia Española de Cooperación Internacional (AECI) y Fundación Instituto Botánico de Venezuela (FIBV). Caracas, Venezuela. 415 pp.
- UICN. (1994). *Lista de las Naciones Unidas de Parques Nacionales y Areas Protegidas*. Preparada por WCMC y CNPPA. UICN, Gland, Suiza y Cambridge, UK. 315 pp.
- Vareschi, V. (1970). *Flora de los Páramos*. Universidad de los Andes. Mérida, Venezuela. 429 pp.
- Vásquez, M., R. Farías, D. Lew y S. Beaujon. (1994). Informe de avance del Programa de Monitoreo de Recursos Naturales en el Parque Nacional Mochima. Instituto Nacional de Parques-EcoNatura-Wildlife Conservation Society. 47 pp.
- WCMC. (1996). *Assessing Biodiversity Status and Sustainability*. World Conservation Press. Cambridge, Reino Unido. 104 pp.
- West, L. (s.f.). Análisis de amenazas a las áreas protegidas. Documento inédito. The Nature Conservancy. 12 pp.
- Woodley, S. (1991) *Monitoring for Ecosystem Integrity in Canadian National Parks*. Heritage Resources Centre, University of Waterloo. Waterloo, Canadá. 132 pp.
- Woodley, S. (1994). Ecological Integrity Monitoring in National Parks. Pág. 5-12 en Skibicki, A., A. Stadel, D. Welch y J.G. Nelson (eds) (1994). *Ecological Monitoring and National Parks*. Proceedings of a Workshop held at the University of Waterloo, 17-20 January, 1994. Working Paper #7. Heritage Resources Centre, University of Waterloo y Parks Canada. Ottawa, Canadá. 373 pp.

Anexo 1: Formato de un informe Tomado de INPARQUES (s.f.)

1.1 Introducción

La introducción proporciona un cuadro completo de todo el contenido del informe y abre la posibilidad de que el lector no tenga que leer el informe entero de principio a fin. En la **introducción** se resume el contenido del informe. Es vital asegurar que toda la información de primera importancia que se quiere transmitir al lector esté presente aquí, ya que a menudo el lector únicamente leerá la introducción para informarse y archivará el informe para uso futuro sin leer los pormenores. La persona que recibe el informe siente el deseo de conocer de manera rápida las respuestas a las siguientes preguntas:

- a) ¿De qué se trata? Explicarlo de manera clara.
- b) ¿Cuál es el propósito? Definirlo en forma clara y precisa.
- c) ¿Cuáles son los antecedentes? Referirse a los antecedentes técnicos y argumentos teóricos de la materia tratada.
- d) ¿Qué se encontró? Resumir los resultados que se consiguieron.
- e) ¿Qué pasos va a seguir para presentar toda esta información de una manera lógica y ordenada? Indicar el esquema para presentar los diferentes puntos a tratar.
- f) ¿Qué limitaciones hay en los asuntos tratados? Señalar las limitaciones surgidas tanto en la búsqueda de información como en la experimentación.
- g) ¿Cuáles son las conclusiones? Resumir las conclusiones.
- h) ¿Cuáles son las recomendaciones? Presentar de manera breve las recomendaciones.

1.2 Métodos

La sección de métodos describe la metodología o los procedimientos que se utilizaron para recoger los datos. Si se trata de un informe técnico que pretende reunir los datos originales, será necesario describir los métodos en gran detalle. Como mencionamos antes, el personal de monitoreo se puede cambiar y si no se describe en detalle la metodología será imposible continuar el programa en la misma forma. Además es muy importante describir los métodos de manera precisa, para poder volver a analizar

los datos más adelante y aprovecharlos para otros propósitos. Sin saber cómo se recogieron, los datos tienen un valor bastante limitado.

Si el informe es un resumen para los que toman decisiones a altos niveles en la DGSPN o para gerentes o técnicos de otras instituciones, será más apropiada una descripción muy breve de los aspectos más importantes de la metodología.

La sección sobre métodos debe cubrir las técnicas que se utilizaron para analizar los datos además de la recolección de los mismos.

1.3 Resultados/análisis/interpretación

Esta sección debe describir los resultados del estudio y su interpretación.

Una manera muy común de presentar los **resultados** es en forma de tablas. Las tablas son más fáciles de digerir que el texto y ahorran espacio dentro del documento. Mejor todavía son los gráficos. Si los datos de la tabla se pueden convertir en una gráfica, esto es una buena manera de expresar los resultados. Los gráficos son fáciles de producir a mano, pero el uso de una computadora simplificará todo. Los programas de base de datos (p.ej. FoxPro, DBase, Clipper) y de hoja de cálculo (p.ej. Lotus, Excel) tienen incorporados programas para producir gráficos. Los mapas son altamente útiles por su gran capacidad de transmitir información en forma comprensible. (Ver *Capítulo 5 sección 4.3 Herramientas de presentación* para más detalles).

Es importante justificar por qué se escoge **analizar** de la manera presentada, esto ayudará al lector entender por qué se escogió el método utilizado. Ya que no hay una única manera correcta de analizar los datos, es perfectamente posible que la persona que lee el informe hubiese analizado los datos de otra manera.

En la **interpretación** se presentan las implicaciones de los resultados obtenidos, que significan dentro del estudio que se está realizando.

1.4 Discusión/conclusiones/recomendaciones

La **discusión** es la parte donde se hace una evaluación del trabajo realizado y se detalla sobre la interpretación y el alcance de los resultados. La discusión también trata de la confiabilidad de los datos. Como parte de la discusión siempre es apropiado y útil agregar cualquier información asociada a la recolección de datos o ejecución del programa que pueda tomarse en cuenta en el futuro. Por ejemplo, en los trabajos de campo a

menudo el investigador se da cuenta de que los resultados que está recolectando en aquel momento no son típicos, o sospecha que puedan existir condiciones atípicas en el momento de la recolección. Por ejemplo, podría advertir la presencia de marea roja o de peces muertos durante un muestreo en un parque marino; por otro lado no observa ningún tipo de mamífero grande durante un conteo en un parque llanero, pero piensa que, más que indicar su ausencia, esto puede tener que ver con el hecho de que ese año no ha llovido ni la mitad de lo que llueve en otros años. Este tipo de dato, anotado a juicio del investigador, a menudo se convierte en una fuerte evidencia circunstancial para ser utilizado en la reinterpretación de los datos. En esta sección es importante comparar los resultados propios con los obtenidos por otras personas o investigadores trabajando en zonas o temas similares para reforzar los propios hallazgos o para explicar las diferencias, dependiendo del caso.

Las **conclusiones** son prácticamente el último vínculo entre el redactor y el lector y por ello es muy importante que el autor se asegure de que el lector comprenda el mensaje final antes de dejar de leer el informe. En las conclusiones se presenta un resumen de lo más relevante que se ha podido averiguar a través del estudio. Antes de escribir las conclusiones, se debe realizar una revisión crítica del resto del informe. ¿Se discutió y analizó debidamente la temática presentada? ¿Se identificó con precisión el problema que se está analizando? ¿Será posible indicar las conclusiones en forma definitiva? ¿Será capaz el lector de comprender exactamente lo que se obtuvo en este estudio o investigación particular y lo que esto significa? No le pidas al lector que imagine el significado del estudio. Debes decirselo.

Existe una diferencia muy marcada entre conclusiones y recomendaciones. Las primeras constituyen una síntesis de los detalles conclusivos de lo que se ha presentado en la parte central del informe; las segundas pueden contener la necesidad de proseguir un trabajo, aportar sugerencias, sugerir tomas de decisiones o proyectar el asunto tratado hacia otros aspectos correlativos de la misma materia. Ya que el monitoreo no es un ejercicio académico sino una herramienta práctica, hay que formular **recomendaciones** en esta sección. Las recomendaciones tienen que ser acciones que pueden realizar o influir las personas a las cuáles va dirigido el informe. Por esta razón, las recomendaciones deben ser muy pragmáticas.

Igual que para la sección anterior, el nivel y la profundidad de la sección dependerán de las personas que leerán el informe y de que es lo que se quiere lograr.

1.5 Apéndices

Los apéndices contienen información que está ligada al texto, pero no es esencial. Los apéndices proveen información adicional que apoya los argumentos del texto, o son la fuente de datos para algunas de las conclusiones y recomendaciones. Se sugiere que se

presente la información más concisa dentro del cuerpo del informe, dejando la información más extensa o detallada para los apéndices. De todos modos, una buena regla es que el informe debe explicarse por sí sólo, sin tener que leer los apéndices.

1.6 Referencias y bibliografía

Las referencias son aquellas fuentes de datos (bien sean informes, tesis, o publicaciones) que son citadas en el texto, mientras la bibliografía contiene títulos adicionales que pueden ser de interés para el lector.

La utilización de referencias y bibliografía requiere de un formato. En el caso de las referencias, las citas aparecen entre paréntesis, como el nombre del autor seguido por la fecha:

p.ej. "En primer lugar se recopiló la información disponible sobre el parque (MARNR, 1992)."

Si el documento tiene más de un autor se citan hasta dos autores:

p.ej. "El Avila es el punto más oriental de la distribución del género *Espeletia*, representado en los Andes por los conocidos Frailejones (Steyermark y Huber, 1979)."

Si el documento fue escrito por más de dos autores, se cita el primer autor, seguido por "*et al.*", que quiere decir "y otros":

p.ej. "Un estudio de la utilización de plantas por parte de los indígenas Pemón en la Gran Sabana reconoce usos para 119 especies pertenecientes a 44 familias (Hernández *et al.*, 1994)."

En el listado de referencias o bibliografía se incluye información más detallada:

A. Para un libro o informe:

1. Autor(es)
2. Fecha (entre paréntesis)
3. Título (en cursiva si es un documento publicado; sino en texto normal)
4. Editorial o institución que avala el documento
5. Lugar de publicación o producción (ciudad y país)

6. Número de páginas

p.ej. Rodríguez, J.P. y F. Rojas-Suárez. (1995). *Libro Rojo de la Fauna Venezolana*. PROVITA y Fundación Polar. Caracas, Venezuela. 444 pp.

Para más ejemplos se puede revisar la bibliografía que se encuentra al final de este manual.

B. Para un artículo

1. Autor(es)
2. Fecha
3. Título del artículo
4. Título de la revista (en cursiva)
5. Numero del volumen; número de ejemplar (entre paréntesis)
6. Números de la primera y última página del artículo

p.ej. Bisbal, F. (1988). Impacto humano sobre los hábitat de Venezuela. *Interciencia*. 13(5): 226-232.

C. Para un capítulo de un documento.

1. Autor(es)
2. Fecha (entre paréntesis)
3. Título del capítulo (en texto normal)
4. Número de la primera y última página del capítulo
5. Nombres de los editores del documento
6. Título del documento (en cursiva si es un documento publicado; si no en texto normal)
7. Editorial o institución que avala el documento
8. Lugar de publicación o producción (ciudad y país)
9. Número de páginas del documento

p.ej. Gabaldón, M. (1992). Política de habitantes en los parques nacionales de Venezuela. Pp. 415-421 en: Amend, S y T. Amend (editores) *¿Espacios sin habitantes? Parques nacionales de América del Sur*. UICN y Editorial Nueva Sociedad. Caracas, Venezuela. 497 pp.

Anexo 2: Aspectos a medir en el monitoreo de parques nacionales

(Woodley, 1991)

Nombre del parque nacional

Año en que los datos fueron colectados

A. DATOS DE MANEJO

A.1. Datos generales

Area del parque (ha)

Año en que fue establecido

A.2. Visitantes (totales anuales)

de lugares para acampar con servicios

de lugares para acampar sin servicios

de áreas recreativas con servicios completos

de áreas recreativas con servicios parciales

de visitantes

de visitantes / día

A.3. Zonificación

Area de la zona de protección integral (ha)

% del total del parque

Area de la zona primitiva o silvestre

% del total de parque

Area de la zona de ambiente natural manejado (ha)

% del total de parque

Area de la zona de recuperación natural (ha)

% del total de parque

Area de la zona recreativa (ha)

% del total de parque

Area de la zona de servicios (ha)

% del total de parque

Area de la zona de interés histórico cultural o paleontológico (ha)

% del total de parque

Area de la zona de amortiguación (ha)

% del total de parque

A.4. Facilidades para los visitantes

Longitud de las carreteras asfaltadas (km)

Longitud de las carreteras engrazonadas (km)

Longitud de las caminerías (km)

Area de los estacionamientos para vehículos (ha)

de pueblos o caseríos

Area de los pueblos o caseríos (ha)

Población total residente

Población total flotante en períodos de vacaciones

de establecimientos comerciales con licencias

# de hoteles y posadas	# de camas disponibles
# de restaurantes o cafeterías	
# de licencias de pesca expedidas	
A.5. Personal y presupuesto	
# de superintendentes o jefes de sector	# de personal en labores administrativas
# de guardaparques	# de puestos de guardaparques
Presupuesto total	
B. DATOS BIOFISICOS	
B.1. Clima regional	
Precipitación total anual	
Temperatura media anual	Temperatura máxima
Temperatura mínima	
Velocidad del viento	
B.2. Agua	
# de ríos, caños o quebradas principales	Longitud total de ríos, caños o quebradas principales (km)
# de ríos, caños o quebradas secundarios	Longitud total de ríos, caños o quebradas secundarios (km)
# de lagunas o lagos naturales	Area de lagunas o lagos naturales (ha)
Area marina (ha)	
B.3. Vegetación	
# de unidades de vegetación	
Area de la unidad A (ha)	
Area de la unidad B (ha)	
Area de la unidad C (ha), etc.	
B.4. Riqueza de especies	
# de especies nativas de:	
peces	anfibios
reptiles	aves
mamíferos	insectos
crustáceos	otros
plantas vasculares	otros grupos vegetales

de especies exóticas de:
 peces
 reptiles
 mamíferos
 crustáceos
 plantas vasculares

anfibios
 aves
 insectos
 otros
 otros grupos vegetales

C. PARAMETROS GENERALES DEL ECOSISTEMA

Productividad primaria neta de cada ecosistema

C.1. Ciclaje de nutrientes

Tasa de descomposición en:
 comunidad A
 comunidad B
 comunidad C

C.2. Concentración de nutrientes en cuerpos de agua

Río o quebrada 1 (se repite para otros ríos o quebradas 2, 3, 4 etc.)
 longitud total (km)
 flujo
 nitrógeno total
 calcio

nitratos
 fósforo total
 oxígeno disuelto

C.3. Estabilidad / Inestabilidad

Agentes claves de perturbación natural en el parque
 fuego
 inundaciones
 otros

viento
 insectos

C.4. Estructura trófica

Niveles poblacionales de depredadores tope
 Depredador A
 Depredador B
 Depredador C

C.5. Tasas de crecimiento de especies indicadoras

p.ej. altura anual de árboles indicadores

p.ej. DAP de árboles indicadores

C.6. Tasas reproductivas (de especies indicadoras)

Especie A

Especie B

D. ESPECIES**D.1. Especies raras o amenazadas**

de especies raras

de especies amenazadas en el parque

de especies en peligro en el parque

D.2. Dinámica poblacional de especies raras o amenazadas

Especie A:

Población

Tasa de mortalidad

Especie B

Población

Tasa de mortalidad

Especie C

Población

Tasa de mortalidad

Tasa reproductiva

Tasa reproductiva

Tasa reproductiva

D.3. Población mínima viable de especies claves

Especie clave A

población mínima calculada

área mínima calculada

Especie clave B

población mínima calculada

área mínima calculada

Especie clave C

población mínima calculada

área mínima calculada

Depredador A

población mínima calculada

área mínima calculada

Depredador B

población mínima calculada

área mínima calculada

E. HABITATS CRITICOS (IE. DORMIDEROS, RUTAS MIGRATORIAS, SITIOS DE ANIDACION)

Hábitat A (ha)

Hábitat B (ha)

Hábitat C (ha)

F. AMENAZAS ESPECIFICAS

Descripción

Efectos ecológicos predichos

Intensidad

Medidas históricas

Medidas necesarias

