



# Opciones para la utilización sostenible de la biodiversidad: la experiencia del INBio

Nora Cecilia Martín Ovares  
Ana Sittenfeld Appel



El INBio capacita a parataxónomos, quienes recolectan y procesan el material biológico que proviene de diferentes lugares de Costa Rica. (Foto: R. Jiménez).

Por recomendación de una comisión planificadora integrada por representantes de diversas instituciones gubernamentales, entidades de educación superior y organizaciones conservacionistas no gubernamentales, se creó el Instituto Nacional de Biodiversidad (INBio) en octubre de 1989. Es una institución privada, sin fines de lucro y de interés público, para incrementar el valor intelectual, espiritual y económico de la biodiversidad de las áreas silvestres de Costa Rica. Debido a que las áreas protegidas del país se encuentran organizadas bajo un Sistema de Áreas de Conservación, el INBio ha centrado sus esfuerzos en determinar qué es esa biodiversidad, dónde se encuentra y cómo utilizarla sosteniblemente, acorde con la estrategia global para la conservación de la biodiversidad.

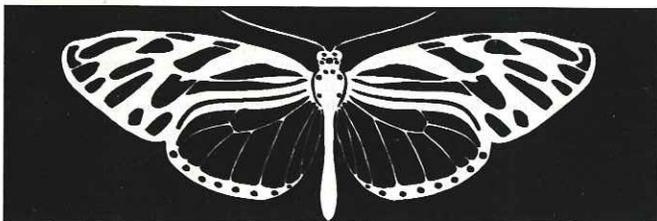
El INBio ha establecido fuertes lazos de colaboración con universidades y otras organizaciones nacionales e internacionales, así como con el Ministerio de Recursos Naturales, Energía y Minas (MIRENEM), con las que lleva a cabo diversos programas.

En este artículo, las autoras describen algunos de estos programas y el avance y logros que se han obtenido.

## Conociendo la riqueza biológica

Mediante la realización de un inventario de biodiversidad, el INBio se propone identificar y determinar la distribución de las 500 000 especies biológicas estimadas para el país (Cuadro 1). Actualmente, esta tarea se orienta hacia el estudio de las plantas, los insectos y los moluscos, pero se espera ampliarla en el futuro a otros grupos de mayor dificultad de recolección e identificación.

Dada la carencia de taxónomos especializados en el país, la premura de la tarea y la limitación de recursos económicos, el INBio capacita a varones y mujeres campesinas, para trabajar en la recolección, procesamiento y montaje del material biológico proveniente de las 26 oficinas de biodiversidad localizadas en diferentes lugares del país,





introduciendo así el concepto de "parataxónomo". Cuando el material biológico recolectado llega al INBio, se etiqueta y clasifica taxonómicamente. Estas actividades están a cargo de técnicos, curadores, y especialistas nacionales e internacionales. El Inventario no pretende ser sólo una simple lista de especies de interés, sino también un catálogo que relacione cada especie con su distribución geográfica, su fisiología e historia natural, y sus usos conocidos o potenciales.

### Organización y divulgación de los datos

La información derivada del proceso de inventario crece aceleradamente y adquiere mayor complejidad cuando se le adjuntan datos complementarios relevantes, como mapas topográficos o de suelos, datos climáticos o sobre usos de la tierra. Se requiere entonces de una gran capacidad de análisis, manejo, presentación, distribución e integración de los datos, razón por la cual el personal especializado del INBio, en colaboración con la Corporación Intergraph de Alabama, Estados Unidos, está desarrollando sistemas de *software* para el manejo de la información producida.

Uno de esos sistemas es el recientemente introducido "BIMS" (Biodiversity Information Management System), que consiste en un sistema integrado a nivel de especímenes, que captura y procesa toda la información relacionada con el Inventario, como por ejemplo, lotes, taxonomía y datos de recolección. El sistema también interactúa con un Sistema de Información Geográfico y en el futuro pretende poner a disposición de los usuarios análisis espaciales, gráficos, informes, procesamiento de imágenes, entre otros.

Por otra parte, para propiciar el "alfabetismo biológico", el INBio ofrece información sobre historia natural, taxonomía de las especies y brinda asesoría técnica al respecto. Asimismo, participa en comisiones o eventos encaminados a definir políticas de manejo de los recursos naturales.

### Prospección de biodiversidad

El INBio, en asocio con universidades y centros de investigación, tanto nacionales como internacionales, y con compañías farmacéuticas y agroindustriales, trabaja desde 1991, en la exploración de la riqueza biológica que el Inventario está poniendo al descubierto. Este trabajo favorece la prospección de la biodiversidad, que no es más que la búsqueda sistemática y el desarrollo de nuevas

fuentes de compuestos químicos, genes, micro y macroorganismos y otros productos naturales, valiosos por su uso potencial en la industria agrícola, biotecnológica y farmacéutica.

**Cuadro 1. Especies estimadas para Costa Rica.**

Grupos	Especies estimadas	%
Virus y bacterias	34 350	7
Hongos	65 000	13
Algas	5 350	1
Plantas	13 021	3
Protozoarios	8 000	2
Artrópodos	366 000	72
Otros invertebrados	10 962	2
Vertebrados	2 981	1
Total	505 664	100

Fuente: Costa Rica, 1992



*Se divulga y fomenta la importancia de la biodiversidad. En este sentido, los jóvenes son elementos fundamentales, pues de la valoración que ellos hagan de la biodiversidad depende su conservación y manejo sostenible en el futuro. (Foto: R. Jiménez).*

En 1991, el INBio, con fondos de la Fundación Mac Arthur, apoyó y financió cuatro proyectos de investigación con participación de la Universidad de Costa Rica (UCR) y de la Universidad Nacional (UNA), para realizar ensayos biológicos y químicos por medio de la elaboración de extractos, aislamientos, purificación y caracterización de los compuestos químicos causantes del efecto biológico, determinado previamente por los bioensayos. Las investigaciones permitieron determinar la actividad biológica específica en extractos de diferentes organismos cubriendo las siguientes áreas: antimalárica, nematocida, antiviral, anticoagulante, antihemorrágica y antifosfolipasa.

Aun cuando el financiamiento para estas investigaciones finalizó a finales de 1993, actualmente se mantienen vigentes tres de ellas, llevadas a ca-



bo por el Centro de Investigación y Diagnóstico en Parasitología de la UCR (actividad antimalárica), el Instituto Clodomiro Picado (actividad antifosfolipasa) y la búsqueda de compuestos capaces de inhibir los virus del Herpes y de la inmunodeficiencia bovina como una alternativa al tratamiento del SIDA, realizada por la Escuela de Química y el Centro de Investigación de Biología Celular y Molecular de la UCR.

### Condiciones básicas

La riqueza biológica de Costa Rica, la infraestructura, así como la capacidad de negociación con que cuenta el INBio, han sido fundamentales en el desarrollo de mecanismos innovadores que aprovechan los valores del país y contribuyen con la conservación de la biodiversidad. Siguiendo los acuerdos de la Convención de Biodiversidad, convertida en ley en 1994, el INBio establece sus proyectos de investigación con entes académicos y comerciales bajo las siguientes condiciones:

- se incluye presupuesto para la recolección, la preparación del material y los procesos de investigación, que contribuyan con las actividades del inventario de biodiversidad;
- se capacitan científicos nacionales;
- se dona al menos un 10% de los costos del proyecto, al Sistema Nacional de Areas de Conservación, y
- se distribuyen justamente los beneficios futuros o *royalties*, basados en las ventas totales.

La innovación del INBio en los acuerdos mutuos de beneficios, rompen años de tradición cuando las industrias libremente extraían materia prima de plantas y animales de los países tropicales, para enviarlos a los laboratorios de países del Norte, sin dar nada a cambio al país de origen.

### Acuerdo pionero INBio-Merck

Uno de los principales convenios de investigación para el INBio, ha sido el suscrito con Merck & Co. La primera etapa, firmada en octubre de 1991, finalizó en 1994. En vista de los resultados positivos, a mediados de 1994 se firmó la renovación de este acuerdo en términos semejantes a los establecidos en el convenio inicial, que contemplaba la recolección de muestras de plantas e insectos



para la elaboración de extractos, que serán probados por Merck en sus laboratorios biológicos para determinar su uso en la industria farmacológica, así como la recolección de muestras ambientales para el aislamiento e identificación de microorganismos.

Convencido de que los esfuerzos colaborativos son beneficiosos desde el punto de vista intelectual y económico para el país, el INBio está llevando a cabo investigaciones conjuntas con el Instituto Nacional para el Cáncer y la Universidad de Colorado de los Estados Unidos, la Universidad de Strathclyde en Escocia y otros centros académicos, industrias y compañías, incluyendo: Bristol Myers Squibb, The British Technology Group, Intergraph Co., la Corporación EcoScience, La Pacífica S.A. y Givaudan-Roure.

### Prospección en insectos

Una de las actividades más interesantes es la llamada "International Cooperative Biodiversity Groups", cuyo financiamiento proviene de los Institutos de Salud de los Estados Unidos (NIH), la Fundación Nacional de Ciencia (NSF) y la Agencia Internacional para el Desarrollo (USAID). Este proyecto tiene como objetivo incorporar los insectos tropicales en los procesos de búsqueda de nuevos productos farmacéuticos.

Las pruebas biológicas de los extractos químicos elaborados en esta investigación son realizadas en el Centro de Investigación y Diagnóstico en Parasitología (CIDPA), del Instituto Clodomiro Picado de la Universidad de Costa Rica, en INBio, en la Universidad de Cornell y en la Compañía Bristol Myers Squibb. La fase de muestreo, identificación y elaboración de los extractos químicos de las especies involucradas, está a cargo del INBio y del Area de Conservación Guanacaste (ACG). Para llevar a cabo esta fase, se han preparado profesionales en el campo de la biología y la química conocidos como "bioecólogos", quienes son responsables de la recolección y del estudio de las relaciones entre insectos, su historia natural, su hábitat y los compuestos encontrados.

### Fragancias y aromas: uso potencial de la biodiversidad

En asocio con la compañía Givaudan-Roure, se ha iniciado una fase exploratoria de la potencialidad de fragancias y olores provenientes de la biodiversidad nacional. Estos son tomados directa-





mente del aire del bosque que está en contacto con elementos fragantes. Esta fase exploratoria tiene como objetivo determinar la factibilidad de la búsqueda de nuevos olores, fragancias y aromas a partir de compuestos volátiles de la biodiversidad, así como ampliar las opciones tecnológicas en el área de la cosmética.

### **Beneficios obtenidos**

Por medio del Convenio INBio-MIRENEM, el Ministerio ha obtenido a partir de 1992 fondos por un monto superior a los 40 millones de colones (US\$ 270 000), que corresponden a las donaciones del 10% del costo de los presupuestos de los convenios de investigación que el INBio ha establecido. Estos deben utilizarse en la conservación y el manejo de la biodiversidad de las áreas de conservación. Por su parte, el INBio ha utilizado los fondos recibidos para dar continuidad a sus investigaciones y, con los recursos generados por las investigaciones conjuntas, se ha capacitado científicos nacionales en varios centros de investigación a nivel internacional.

En cuanto a logros en el campo de investigación, se puede mencionar que se estableció un eficiente método para el cultivo de los hongos provenientes de la hojarasca del trópico, para ser investigados como metabolitos farmacológicamente útiles y un avalúo rápido de la abundancia y riqueza de las especies presentes en hojas en descomposición. Se determinó que un mililitro de suspensión de hojarasca por muestra, produjo un promedio de 424 aislamientos y el rango en el número de especies por muestra fue de 78 a 134.

### **La prospección de biodiversidad y el futuro**

Si la colaboración con algunas de las compañías resulta en descubrimientos importantes que se conviertan en productos comerciales, Costa Rica recibirá un porcentaje de las regalías obtenidas, las cuales serían distribuidas entre INBio y MIRENEM, a partes iguales. Aún en el peor de los casos, de no surgir ningún producto comercial, los aspectos positivos de este acuerdo ya son tangibles: se cuenta con personal capacitado y con equipo necesario para llevar a cabo más investigación en este campo, se ha avanzado en el inventario de la biodiversidad nacional y las Áreas de Conservación han recibido fondos adicionales para sus actividades.



La investigación en el Instituto se centra en la búsqueda sistemática y desarrollo de nuevas fuentes de genes, micro y macroorganismos y otros productos naturales que sean potencialmente valiosos para la industria agrícola, biotecnológica y farmacéutica. (Foto: R. Jiménez).



Nora Cecilia Martín  
Ovares  
Coordinadora de Recolecciones para Prospección  
INBio  
Apdo 22-3100 Santo Domingo, Heredia  
Costa Rica  
Tel: (506) 244 0690/244 0693  
Fax: (506) 244 2816.  
E-mail: nmartin@maruca.inbio.ac.cr

Ana Sittenfeld Appel  
Directora de Prospección de Biodiversidad  
INBio  
Apdo 22-3100 Santo Domingo, Heredia  
Costa Rica  
Tel: (506) 244 0690/244 0693  
Fax: (506) 244 2816  
E-mail: asitten@maruca.inbio.ac.cr

### **Literatura citada**

COSTA RICA. MINISTERIO DE RECURSOS NATURALES ENERGIA Y MINAS (MIRENEM). 1992. Estudio de la biodiversidad del país. San José, Costa Rica. p. 18-43.