

# **BIODIVERSIDAD, BIOPROSPECCION Y BIOSEGURIDAD**

*Anamaria Varea, Luis Suárez, Gina Chávez,  
Miguel Cordero, Nelson Alvarez, Fernando Espinoza Fuentes, César  
Paz y Miño, Pablo Carrión Eguiguren, Joseph Henry Vogel, Elizabeth  
Bravo, Lucía Vásquez, Jimena Chiriboga, Fanny Pocaterra, Roberto  
Beltrán Zambrano y Fausto López Rodríguez, Fernando Romero*

**FLACSO - Biblioteca**

**ILDIS**

**Instituto de Estudios  
Ecologistas del Tercer Mundo**

**Proyecto  
FTPP-FAO**

**Ediciones  
ABYA-YALA**

## **Biodiversidad, bioprospección y bioseguridad**

**Edición y Compilación:** Anamaría Varea

**Autores:** *Luis Suárez, Gina Chávez, Miguel Cordero, Nelson Alvarez, Fernando Espinoza Fuentes, César Paz y Miño, Pablo Carrión Eguiguren, Joseph Henry Vogel, Elizabeth Bravo, Lucía Vásquez, Jimena Chiriboga, Fanny Pocaterra, Roberto Beltrán Zambrano y Fausto López Rodríguez, Fernando Romero*

**Coedición:** ILDIS (Instituto Latinoamericano de Investigaciones Sociales)  
Calle José Calama N° 354 y J. León Mera  
Casilla: 17-03-367  
Teléfono: 562-103 / 563-664  
Fax: (593-2) 504-337  
E-mail: Ildis l@ildis.org.ec.  
Quito-Ecuador

Instituto de Estudios  
Ecologistas del Tercer Mundo  
Paez 118 y Patria  
FLACSO 3er. piso  
Teléfax: (593-2) 547-516  
Quito- Ecuador

Proyecto FTTP-FAO  
Av. 12 de Octubre 1430 y Wilson  
Apartado postal: 17-12-833  
Teléfax: (593-2) 506-267  
Quito-Ecuador

Ediciones ABYA-YALA  
12 de Octubre 14-30 y Wilson  
Casilla: 17-12-719  
Teléfono: 562-633 / 506-247  
Fax: (593-2) 506-255  
E-mail: abyayala@abyayala.org.ec  
editoria@abyayala.org.ec  
Quito-Ecuador

**Autoedición:** **Abya-Yala Editing**  
Quito-Ecuador

**Impresión:** Docutech  
Quito-Ecuador

**ISBN:** 9978-04-306-3

Impreso en Quito-Ecuador, 1997

# INDICE

Presentación .....	5
Diversas reflexiones y comentarios sobre biodiversidad <i>Anamaría Varea</i> .....	7
1. La importancia de la biodiversidad en el Ecuador <i>Luis Suárez</i> .....	17
2. La ley sobre la Diversidad Biológica: un esfuerzo de concertación <i>Gina Chávez</i> .....	37
3. Régimen común sobre acceso a los recursos genéticos <i>Miguel Cordero</i> .....	51
4. Pérdida de biodiversidad en agricultura: descripción, causas y alternativas <i>Nelson Alvarez</i> .....	59
5. Patentes a la vida <i>Fernando Espinoza Fuentes</i> .....	77
6. Biodiversidad y bioprotección en genética humana <i>César Paz y Miño</i> .....	87
7. La biotecnología y la bioseguridad: el caso de cólera porcino <i>Pablo Carrión Eguiguren</i> .....	111

8. Genes como pasivos contables y la privatización de riesgos biológicos <i>Joseph Henry Vogel</i> .....	117
9. La bioprospección en el Ecuador <i>Elizabeth Bravo</i> .....	131
10. Implicaciones éticas de los derechos de propiedad intelectual <i>Lucía Vásquez</i> .....	143
11. Los fitofármacos: Un sistema alternativo de atención primaria de salud <i>Jimena Chiriboga</i> .....	151
12. Red de Mujeres Indígenas de Maracaibo: Suchonyu Ma'a <i>Fanny Pocaterra</i> .....	161
13. ¿Explotación o Conservación de la biodiversidad? el proyecto Vilca bamba <i>Roberto Beltrán Zambrano y Fausto López Rodríguez</i> .....	165
14. Convenio de colaboración entre la ESPOCH y la UIC <i>Fernando Romero</i> .....	175
Declaración .....	181

# BUSQUEDA DE SUSTANCIAS BIOLOGICAMENTE ACTIVAS EN LA ESTACION EXPERIMENTAL PASTAZA

*Convenio de colaboración científica entre la Escuela Politécnica de Chimborazo - ESPOCH y la Universidad de Illinois, Chicago - USA.*

*Fernando Romero\**

## **Antecedentes**

La aguda crisis económica por la que atravieza la Universidad de nuestro país, en el que menos del 0.1% del Producto Interno Bruto se lo destina a Investigación, obliga a los Centros de Educación Superior a buscar fuentes alternativas de financiamiento para poder cumplir con las tareas de docencia-investigacion y extensión.

Dentro de este contexto la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo (ESPOCH) a través de la Facultad de Ciencias ha venido trabajando por más de una década en proyectos de investigación en Productos Naturales, principalmente de carácter fitoquímico, con el apoyo de instituciones nacionales e internacionales, entre las que se destacan el Consejo Nacional de Universidades y Escuelas Politécnicas (CONUEP) y el Convenio ESPOCH-Italia, respectivamente,

Hace aproximadamente un año se firmo el “Convenio de colaboración científica entre la ESPOCH y la Universidad de Illinois de Chicago (UIC)” para la búsqueda de sustancias biológicamente activas. Este Convenio tiene los siguientes objetivos:

- Realizar el inventario florístico de las especies existentes en el bosque húmedo tropical de la Estación Experimental Pastaza.

---

\* Trabaja en la Escuela Politécnica de Chimborazo en el proyecto analizado.

- Con las especies colectadas crear un HERBARIO en la ESPOCH y realizar la dereplicación en la Universidad de Chicago.
- Consultar en NAPRALERT aquellas especies que no reportan estudio alguno, para proceder a la recolección de muestras, elaboración de extractos metanólicos, estudio de actividad biológica y fitoquímica en al ESPOCH y su posterior confirmación en la Universidad de Illinois.
- Realizar la caracterización de las especies que resultaren con actividad biológica positiva, seguido del aislamiento químico y elucidación estructural en la Universidad de Illinois, por el personal que forma parte del grupo de investigación de la ESPOCH.
- Publicar los resultados de las Investigaciones con autoría conjunta.
- En el caso de que una planta resultare con actividad biológica prometedora y existiera alguna empresa farmacéutica interesada en comercializarla, los derechos de autoría y regalías serán compartidos con la Universidad de Illinois en forma conjunta.

## **2. Características del área de estudio**

El Ecuador, a pesar de su pequeña superficie territorial (283.561 Km<sup>2</sup>) posee una extraordinaria diversidad biológica manifiesta principalmente en sus bosques tropicales, es poseedor del 10% de las 250.000 especies existentes en el mundo y del 18% de las 8.600 especies de aves de nuestro planeta. Actualmente, se ubica en el segundo lugar entre las 18 regiones del mundo conocidas como “Puntos Calientes” para la conservación.

La Estación Experimental Pastaza, perteneciente a la ESPOCH, está ubicada a 1.090 msnm, en la provincia de Pastaza, zona oriental del Ecuador, se caracteriza por tener un clima subtropical con humedad relativa muy elevada y temperatura promedio que oscila alrededor de los 25 grados centígrados.

Comprende un área total de 220 Ha, de las cuales el 40% corresponde a bosque primario, el 30% a bosque secundario en proceso de genera-

ción, 1% a infraestructura, y el porcentaje restante aún está destinado a pastizales.

La Estación Experimental Pastaza, es una Estación Biológica que se caracteriza por tener dentro de su área de bosque primario, paisajes naturales de extraordinaria belleza.

### **3. Objetivos del proyecto de investigación**

- Preservar y promover el uso racional de nuestros recursos naturales dentro del modelo de desarrollo sustentable.
- Realizar el inventario florístico, identificar taxonómicamente y revisar en el Banco de Datos NAPRALERT, sobre estudios realizados en estas especies.
- Encontrar en las plantas que aún no han sido estudiadas (según datos NAPRALERT) sustancias biológicamente activas como antibacterianas y antimicóticas.
- Realizar estudios fitoquímicos hasta la redeterminación estructural de los compuestos responsables de la actividad biológica en plantas que hayan demostrado actividad biológica positiva.
- Divulgar los resultados de la investigación a través de publicaciones, conferencias y talleres a la comunidad científica como también a las poblaciones o comunidades del área de donde provienen las plantas estudiadas.

### **4. Avances del proyecto de investigación**

#### **4.1. Inventario florístico**

Hasta el momento se han recolectado e inventariado 600 ejemplares, los mismos que se encuentran en nuestro Herbario, instalado con el apoyo financiero del Convenio ESPOCH-UIC, para consulta de cualquier persona u organismo interesado.

Se ha realizado la identificación taxonómica de aproximadamente el 50% de los ejemplares de herbario, de los cuales, aproximadamente un 10% no reportan información, de acuerdo a NAPRALERT, sobre estudios realizados.

Se han estudiado unas 33 especies, las cuales pertenecen a las siguientes familias: Flacourtiaceae, Euphorbiaceae, Lauraceae, Annonaceae, Violaceae, Myrissticaceae, Monimiaceae, Leguminosae, Lacythidacea, Celastraceae, Lacistemataceae, Burseraceae, Chrysobalanaceae, Humiriaceae, Apocynaceae, Myrtacea, Sterculiaceae, Borraginaceae, Rabiaceae, Malastomataceae, Clusiaceae.

#### 4.2. Elaboración de extractos y pruebas de actividad antimicrobiana

Una vez colectadas las muestras y codificadas, procedemos al secado a temperatura ambiente. Seguidamente se procede a moler, se pesa y se etiqueta con el número de código correspondiente.

Los extractos metanólicos se preparan por maceración, percolación y evaporación al vacío. A estos extractos se los somete a pruebas de actividad citotóxica Brine Shrimp (Método de Meyer et al), obteniéndose DL50 MENOR DE 100 ppm en extractos metanólicos de raíces de *Herrania ba-laensis* (Sterculiaceae), fruto de *Xylopia micans* (Abibaceae), corteza de Lozanía (Chrysobalanaceae), madera de *Sacoglottis guianensis* (Humiriaceae), corteza de *Phthirusa stellis* (Loranthaceae).

La actividad antimicrobiana determinada por el método de Mitscher et al, son positivas para extractos metanólicos de corteza y raíces de *Mabez macbridei* (Euphorbiaceae), para *Candida albicans* ATCC 10231; cortesa y raíces de *Campsonera cf. capitellata* (Myristicaceae) para *Staphylococcus aureus* ATCC 13709. Extracto de toda la planta de *Cavendishia engleriana* (Ericaceae) en concentraciones de 1090 hg/ml para *Staphylococcus aureus*.

### 4.3 Fraccionamiento

El fraccionamiento de extractos metanólicos se realiza únicamente de aquellos que demuestran una actividad antimicrobiana positiva.

Las pruebas cromatográficas preliminares en sílica gel de los extractos metanólicos: raíces de *Camponeura cf. capitellata* (Myristicaceae) se separan en hexano, acetato de etilo; raíces de *Cavendishia engleriana* (Ericaceae) en hexano, acetona y acetato de etilo; y raíces de *Tetrathylaceum macrophyllum* (Flacourtiaceae) en óxido de aluminio con acetona y hexano.

Se han determinado fracciones con actividad antimicrobiana positiva, aunque se encuentran impuras, las cuales a futuro se aislarán para determinar la posible estructura y actividad antibacteriana y antimicótica.

## 5. Comentarios

Como se puede advertir este proyecto es de carácter eminentemente científico y lo que es más su área de influencia es exclusivamente a los predios de la Escuela Superior Politécnica de Chimborazo.

Para su ejecución se ha conformado un grupo multidisciplinario de profesionales de la ESPOCH que incluye Doctores en Química, Químicos Farmacéuticos, Ingenieros Agrónomos e Ingenieros Zootecnistas.

Al momento se están realizando tesis de grado que permiten a estudiantes de las Facultades de Ciencias y Recursos Naturales optar por un título profesional.

El proceso de descubrimiento de productos farmacéuticos es extremadamente laborioso y frecuentemente termina con redescubrimiento de compuesto activos ya conocidos anteriormente. La utilización de Bancos de Datos como NAPRALERT es una estrategia racional en el manejo de in-

formación para mejorar la eficiencia del proceso de descubrimiento de nuevos productos farmacéuticos (Beecher, 1996).

La diversidad biológica está asociada con la diversidad química y muchos compuestos químicos nos han servido como fármacos para el tratamiento de muchos tipos de dolencias humanas. En total tenemos unos 120 compuestos de uso clínico en el mundo, derivados de unas 100 especies de plantas, de las cuales sólo apenas la mitad han sido originadas de áreas de bosques pruviales tropicales, de allí la necesidad de realizar trabajos de investigación en este tipo de bosques (Soejarto, 1996).

Una vez aprobado el Reglamento Unico de Acceso a los Recursos Fitogenéticos, continuaremos con los trámites en el INEFAN y seremos observantes de todas sus leyes y reglamentos.

Creemos que el enfoque tradicional sobre la conservación que hace hincapié en la protección estrictamente, no funciona, es necesario examinar y aglutinar la degradación ambiental con la pobreza, pues la utilización de áreas marginales, montañosas, áridas y tropicales húmedas, al estar sometidas a presiones ecológicas excesivas, han provocado una reducción de la fertilidad del suelo, de las poblaciones nativas de flora y fauna y una aumento de la deforestación y degradación de los recursos. Por lo que, mediante el uso racional de nuestros recursos naturales podremos avanzar en forma segura, impulsando programas de desarrollo sustentable, hacia el desarrollo equilibrado de nuestro país.