

# 4

## Colección de especies vegetales de la provincia de Morona Santiago con potencial uso medicinal: aislamiento y caracterización química y biológica

María Elena Maldonado R.<sup>1</sup>, Pablo Coba S.<sup>2</sup>, Marco Cerna C.<sup>3</sup>

### 1. Introducción

#### Antecedentes y justificación

Las plantas desde la antigüedad han sido un recurso al alcance del ser humano para su alimentación y la cura de sus enfermedades; las llamadas plantas medicinales, eran veneradas por las virtudes que se les había reconocido, transmitiéndolas de generación en generación; nadie buscaba el saber por qué o cómo actuaban, pero era un hecho incontestable y que parecía mágico (Lock Olga, 1994).

El uso de las plantas medicinales en Ecuador no ha perdido interés, y en la última década se ha implementado mucho el consumo de productos naturales, que se expenden en las cada vez más numerosas tiendas naturistas, existe una tendencia mundial a consumir este tipo de productos por lo que es importante que se demuestre científicamente la validez de

1 Directora del Proyecto de investigación, Directora de la Carrera de Ingeniería en Biotecnología de la Universidad Politécnica Salesiana.

2 Director del Centro de Investigación y Valoración de la Biodiversidad (CIVABI) y Docente de la Carrera de Tecnología de los Recursos Amazónicos, Universidad Politécnica Salesiana.

3 Coordinador de la Carrera Tecnología de los Recursos Amazónicos, Universidad Politécnica Salesiana.

esta medicina alternativa y, a su vez, se realice un manejo sustentable de las especies vegetales que participan en estas preparaciones. Es importante también que se busquen nuevas especies con un potencial uso en el campo de la farmacia, la medicina y la cosmética basados en la riqueza del conocimiento ancestral de nuestras comunidades indígenas.

La provincia de Morona Santiago, es una de las provincias con mayor riqueza natural en la que se pueden destacar sus ríos y diversas especies de árboles. Su clima es tropical húmedo lluvioso y tiene una temperatura promedio de 21°C. Al igual que las demás provincias del Amazonas en Morona Santiago se albergan entre diversas comunidades indígenas las comunidades Shuar y Achuar, poseedoras de un bagaje de conocimientos ancestrales en el uso renovable de su flora, de la cual 30 estudiantes están cursando la carrera de Tecnología de los Recursos Amazónicos.

### **Planteamiento del problema y preguntas de investigación**

Todo pueblo por más primitivo que sea o que se lo considere, ha desarrollado algún tipo, o sistema de Medicina, basado en un sistema ideológico y con una particular cosmovisión acerca de la vida y la muerte, la salud y la enfermedad, ya que la medicina es parte misma de la cultura de un pueblo, y tienen su propia concepción sobre las causas de las afecciones, la manera de reconocerlas y diagnosticarlas, así como las formas o procedimientos para aliviar, curar o prevenir las enfermedades y además para preservar y promover la salud.

La medicina tradicional es el resultado de miles de años de acumulación de conocimientos empíricos, muchos de ellos estrechamente vinculados a mitos y prácticas religiosas. La medicina científica, que es históricamente reciente y a pesar de que ha tomado los conocimientos empíricos del pasado, ha tomado el sólido camino del positivismo y la causalidad, por tanto trata de librarse del ancestro mitológico. Por esta y otras razones se ha considerado, en cierta forma, a la medicina científica como contrapuesta a la medicina tradicional, pero hay que insistir en que no se debe olvidar que varios de los fundamentos históricos de la medicina científica tienen profundas raíces en la medicina tradicional, sin que se haya agota-

do el caudal de conocimientos empíricos de ésta y que aún puede constituir fuente de inapreciables beneficios para el hombre actual.

El patrón epidemiológico realizado mediante vigilancia sanitaria y egresos hospitalarios, demuestran que junto a una patología de desarrollo y modernización inequitativas, coexiste un perfil de subdesarrollo y de pobreza, fundamentalmente en las comunidades indígenas.

Esta tradición médica ha sido transmitida desde los ancestros a las generaciones actuales como una herencia invaluable que va de padres a hijos. A través de la historia podemos ver la importancia que se da a las plantas medicinales. Sin embargo, a pesar del vasto conocimiento en la utilización de las plantas como medicamento, que en nuestro país no sólo se constituye en parte de una riqueza folclórica, sino que, definitivamente es una terapéutica muy difundida y empleada aún en la actualidad principalmente por estratos poblacionales socioeconómico marginados tanto rurales como urbanos, pocas de estas plantas han sido estudiadas en forma sistemática siguiendo parámetros científicos modernos y normas éticas definidas internacionalmente.

El objetivo principal de este proyecto fue realizar la investigación bibliográfica acerca de los trabajos realizados y publicados sobre actividad biológica de plantas ecuatorianas, se puede observar claramente que la mayoría de los estudios realizan un trabajo de evaluación general de la actividad antibacteriana y antimicótica, sin establecer las aplicaciones específicas que estas plantas podrían tener en diversos campos, como por ejemplo en el campo farmacéutico. Por tanto el objetivo general de este proyecto fue realizar un estudio profundo de la actividad biológica de las plantas medicinales que permita establecer, los posibles usos y aplicaciones de estos extractos en la provincia de Morona Santiago.

Dentro de los objetivos específicos están: la creación del herbario didáctico para los alumnos de las carreras de Ingeniería en Biotecnología y de Técnico en procesamiento de los recursos amazónicos, con una colección inicial que comprende alrededor de 1.000 especies vegetales.

Otro de los objetivos es la realización de análisis en las plantas sobre su toxicidad, actividad antioxidante, actividad antimicrobiana y paralelamente ensayos químicos preliminares que nos permitan conocer de una manera general la composición química de estas plantas.

Este trabajo ha logrado además capacitar a los estudiantes de las carreras antes mencionadas en el uso de técnicas analíticas modernas para el estudio de las plantas medicinales.

## **2. Materiales y métodos**

### **Colección de especies vegetales**

Para la colección de las especies vegetales se planificaron 4 salidas de campo a las siguientes zonas de la provincia de Morona Santiago: Granja del Instituto Salesiano, Alrededores de la ciudad de Macas, Caminos junto al Río Macuma, Bosque Protector del CREA, Vía Macas- Proaño- San Isidro, Río Jurumbaino - Cumbre Cerro Quilamo, Watsak-Entsa, Orillas del río Upano, Centro shuar Wisui, Centro shuar Wisui; Cerro Wisui, San Luis de Ininkis, Granja del Instituto Salesiano.

Las muestras botánicas fueron secadas y colocadas en láminas de cartulina con una ficha, que indica: la zona de recolección, una descripción botánica de la familia y la especie. La confirmación de las especies vegetales en muchos casos ha sido realizada en el Herbario Nacional. Un duplicado de los vouchers de las plantas colectadas será enviado a Quito.

### **Tamizaje Fitoquímico Preliminar**

Antes de realizar la extracción completa de la muestra a ser analizada, fue necesario llevar a cabo pruebas preliminares sencillas y rápidas que permitan detectar cualitativamente la presencia de determinados grupos de compuestos. Esto se logró mediante las técnicas de tamizaje, que se ayudan de la microquímica para evidenciar estos grupos de constituyentes mediante formación de precipitados, coloraciones, etc.

Estas reacciones se caracterizan porque son selectivas para las clases o grupos de compuestos que se investigan, son simples y rápidas, detectan la mínima cantidad posible y utilizan un mínimo de equipo de laboratorio (Miranda Miranda, 2000).

### **Evaluación de la Actividad Antimicrobiana**

En este estudio se utilizó la técnica descrita por Bauer y Kirby (Manual de Técnicas del CYTED, 1997) donde se ensayaron diferentes dosis de extractos (o de productos puros aislados previamente) sobre distintas bacterias observando la presencia o ausencia de halos de inhibición.

### **La evaluación de la Toxicidad**

De extractos estudiados (DL50), se realizó utilizando la técnica de Artemia Salina.

### **La evaluación de la Actividad Antioxidante**

Se realizó mediante la técnica del DPPH que consiste en preparar una solución reacción de DPPH (1,1-diphenyl-2-picrylhydrazyl; de Sigma) con metanol a una concentración de solución  $1 \times 10^{-4}$  Molar del antioxidante fueron adicionados a la solución reacción. La inhibición (disminución en la absorbancia) se determinó a 517 nm, a los 30 minutos de administrar el agente antioxidante. Se evaluó con este mismo procedimiento todas las concentraciones de cada extracto. Paralelamente se determinó un blanco (metanol), un control negativo y un control positivo. La actividad antirradical o EC50 (concentración eficaz 50) es definida como la concentración del antioxidante que disminuye la absorbancia de DPPH a un 50% de la cantidad inicial.

### 3. Resultados

#### La colección de alrededor de 500 especies vegetales de la provincia de Morona Santiago

Estas colecciones se hicieron con los estudiantes achuar y shuar del programa de Macas, basados en el conocimiento tradicional de las comunidades a las que pertenecen estos estudiantes, y la formación de dos herbarios didácticos: Uno que tiene como sede los laboratorios del CIVABI en Sevilla Don Bosco, provincia de Morona Santiago, y el otro en la carrera de Ingeniería en Biotecnología de la Universidad Politécnica Salesiana en Quito, con las especies colectadas y 400 especies colectadas donadas por el Doctor David Neill para la formación del herbario. Las especies pertenecen a las siguientes familias: *Acanthaceae*, *Actinidiaceae*, *Alstroemeriaceae*, *Amaranthaceae*, *Amaryllidaceae*, *Annonaceae*, *Apiaceae*, *Araceae*, *Araliaceae*, *Arecaceae*, *Asclepiadaceae*, *Asteraceae*, *Begoniaceae*, *Bignoniaceae*, *Bixaceae*, *Bombacaceae*, *Boraginaceae*, *Bromeliaceae*, *Burseraceae*, *Caesalpiniaceae*, *Campalunaceae*, *Caparidaceae*, *Capparaceae*, *Caricaceae*, *Chaemadoraceae*, *Clusiaceae*, *Commelinaceae*, *Costaceae*, *Cucurbitaceae*, *Cyclanthaceae*, *Cyperaceae*, *Dryopteridaceae*, *Equisetaceae*, *Ericaceae*, *Erythroxylaceae*, *Euphorbiaceae*, *Fabaceae*, *Fitolacaceae*, *Flacourtiaceae*, *Gentianaceae*, *Gesneriaceae*, *Heliconiaceae*, *Iridaceae*, *Lacistemataceae*, *Lamiaceae*, *Lauraceae*, *Lecythidaceae*, *Liliaceae*, *Loranthaceae*, *Lycopodiaceae*, *Lythraceae*, *Malpighiaceae*, *Malvaceae*, *Maranthaceae*, *Marcgraviaceae*, *Melastomataceae*, *Meliaceae*, *Mimosaceae*, *Mirthaceae*, *Monnimiaceae*, *Moraceae*, *Myricaceae*, *Myrsinaceae*, *Myrtaceae*, *Nyctaginaceae*, *Olacaceae*, *Onagraceae*, *Orchidaceae*, *Oxalidaceae*, *Papilionaceae*, *Passifloraceae*, *Phytolaccaceae*, *Pinnaceae*, *Piperaceae*, *Poaceae*, *Poaceae*, *Poligonaceae*, *Polipodium*, *Polygonaceae*, *Polypodium*, *Rosaceae*, *Rubiaceae*, *Rutaceae*, *Sapindaceae*, *Selaginaceae*, *Sellaginellaceae*, *Solanaceae*, *Sterculiaceae*, *Tiliaceae*, *Tropaeolaceae*, *Urticaceae*, *Verbenaceae*, *Violaceae*, *Viscaceae*, *Zhingiberaceae*, *Zingiberaceae*.

## Estudio de la actividad biológica de las siguientes plantas por estudiantes

Se presenta en la siguiente tabla los nombres de los estudiantes de la Carrera de Tecnología de los Recursos Amazónicos involucrados y las plantas estudiadas.

Apellidos y nombres de los investigadores	Nombre común de la planta colectada	Nombre científico de la planta colectada
Ankuash Tsamaraint Edwin Floresmiló	Ayaguasca	<i>Banisteriopsis capii</i>
Antún Naichap Jankichak Marianela	Yutsu	<i>Calliandra angustifolia</i>
Ávila Ordoñez Eduardo	Rolaquimba	<i>Carica microcarpa</i>
Cárdenas Rodríguez Nelly Silvana	Ajo de monte	<i>Mansoa alliasa</i>
Chacón Arichabala Jhonatan Jaime	Nacedero	<i>Croton sp.</i>
Jimpikit Kuja Diego	Matico	<i>Piper sp.</i>
Juanga Tangamashi Charim Wenchatei	Santonina	<i>Spigela mulhispica stend</i>
Kawarim Ujukam Timias Antonio	Curarina	<i>Adenostemmal fosbergii</i>
Manchu Jeencham Tserem Hernán	Capulí de monte	<i>Psaida mida</i>
Martinez Yuma César Augusto	Floripondio	<i>Datura sanguinea</i>
Matute Jaramillo Lizeth Patricia	Ubre de vaca	<i>Solanum mammosum</i>
Mayacu Tivi Alexander Lee	Ibila(Sekemur)	<i>Entada polystachya L</i>
Naikiai Mashutak Tsentsak Joselito	Coca	<i>Erytroxilum coca lam.</i>
Ojeda Aguananchi Ninfa Balvina	Uña de gato	<i>Uncaria tomatosa</i>
Pininkias Kashijint Wanset Federico	Tabaco	<i>Nicotina tabacum</i>
Salinas Rodriguez Julia Targelia	Ataco	<i>Amaranthus retroflexus</i>
Sando Mashu Marcelo	Suwa	<i>Genipa americana</i>
Sandu Mashu Kajeche	Huevo de burro( Apai)	<i>Grias peruviana</i>
Shakay Cacepa Dennis Omar	Bala de cañon	<i>Couroupita guianensis</i>
Sharupì Washicta Milton Jimpikit	Kunapip	<i>Tabernaemontana Sananho</i>
Tandu Shacay Jacob Alonso	Piripi	<i>Cyperus prolixus</i>
Tirado Valladares Blanca Germania	Guaviduca	<i>Piper pallidirameum</i>
Tivi Serembo Boris Holger	Takup	<i>Solanum guianensis</i>
Tsenkush Juwa Kashijint Rubén	Yaii	<i>Banisteriopsis Sp.</i>
Ujukam NawecheTsawant Milton	Kuiship	<i>Jacaranda copaia</i>
Utitiaj Wasump Shakaim Celestino	Dormilona	<i>Mimosa dyprodactita</i>
Utitiaja Chau Ramón Edwin	Mortño (Shimpishpi)	<i>Solanum americanum Mill</i>
Vásconez Vargas Jairo Daniel	Dulcamara	<i>Solanum dulcamara</i>
Wajarai Shacay Benito Rodolfo	Chiaak	<i>renealmia sp.</i>
Wamputsrik Unkuch Vicente Hidalgo	Peregrina	<i>Hibiscus sp</i>
Washicta Tzaquimbo Wilmer Jimpikit	Apach	<i>Himatanthus sp.</i>
Yampia Rusi Saant Alvino	Caña agria	<i>Costus amazonicus</i>
Pablo Coba Santamaria	Yumpink	
Pablo Coba Santamaria	Anenkrat	
Pablo Coba Santamaria	Canelo Blanco	<i>Nectandra sp.</i>
Pablo Coba Santamaria	Insulina	<i>carica sp.</i>

## Realización de un primer inventario de flora de 4 zonas de la provincia de Morona Santiago

En la tabla se muestra la localidad donde fue recolectada la muestra y la fecha de recolección.

LOCALIDAD	Fecha
Granja del Instituto Salesiano	04-nov-06
Alrededores de la ciudad de Macas	05/11/2006
Caminos junto al río Macuma	19/01/2006
Bosque Protector del CREA	05/11/2006
Vía Macas- Proaño- San Isidro	29/01/2007
Río Jurumbaino - Cumbre Cerro Quilamo	30/01/2007
Watsak-Entsa	19/05/2007
Orillas del río Upano	30/05/2007
Centro shuar Wisui	19/06/2007
Centro shuar Wisui; Cerro Wisui	24/06/2007
San Luis de Ininkis	29/06/2007
Granja del Instituto Salesiano	29/07/2007

## Tamizaje Fitoquímico

Se realiza el Tamizaje Fitoquímico sobre las siguientes plantas:

Planta analizada	Nombre común
<i>(Adenostemmol forbergii)</i>	CURARINA
<i>(Amaranthus caudatus L.)</i>	ATACO
<i>(Banisteriopsis sp.)</i>	YAJI
<i>(Brugmansia sanguina)</i>	FLORIPONDIO
<i>(Calliandra angustifolia)</i>	YUTSU
<i>(Carica microcarpa)</i>	ROLAQUIMBA
<i>(Chouropita guianensis)</i>	BALA DE CAÑÓN
<i>(Costus amazonicus)</i>	CAÑA AGRIA
<i>(Croton spp.)</i>	MORADILLA
<i>(Dichorisandra bonitana Philipson)</i>	UCHICH UNTUNTUP
<i>(Dioscorea trifida)</i>	TUYO
<i>(Entada polystachya)</i>	SEKEMUAR
<i>(Erythroxilum coca/ fithroxilum)</i>	COCA
<i>(Genipa americana)</i>	SUA
<i>(Grias peruviana)</i>	HUEVO DE BURRO
<i>(Hibiscus sp.)</i>	PEREGRINA
<i>(Himathantus sp.)</i>	UÑA DE GATO



Planta analizada	Nombre común
<i>(Jacaranda copaia)</i>	JACARANDA
<i>(Mansoa alliacea)</i>	AJO DE MONTE
<i>(Mimosa polydactyla)</i>	DORMILONA
<i>(Nicotiana Tabacum)</i>	TSANK
<i>(Phytolacca sanguinea H. Walter)</i>	WAMPAKAR
<i>(Piper agostifoliumm)</i>	MATICO
<i>(Piper pallidirum)</i>	GUAVIDUCA
<i>(Psaida mida)</i>	CAPULÍ DEL MONTE
<i>(Puya clavaherculis Mez &amp; Sodiro)</i>	ACHUPALLA
<i>(Reneulmia alpinia)</i>	CHIANK
<i>(Solanum americanum Müll)</i>	MORTIÑO
<i>(Solanum dulcamara)</i>	DULCAMARA
<i>(Solanum guianensis)</i>	TAKUP
<i>(Solanum mamosum)</i>	TETA DE VACA
<i>(Spgelia multispica)</i>	SANTONINA
<i>(Cypresus prolixus)</i>	PIRIPRI
<i>(Tabernacomntan sannha)</i>	KUNAPIP
<i>(Uncaria tomatosa L.)</i>	APACH
<i>En identificación</i>	YUMPINK
<i>(Banisteriopsis capii)</i>	AYAHUASCA
<i>(Elephantus sp)</i>	MATA CARNERO
<i>En identificación</i>	HIERVA PAJARITO
<i>En identificación</i>	CANELO BLANCO
<i>En identificación</i>	INSULINA
<i>En identificación</i>	GUAYUSA
<i>En identificación</i>	ANEKRAT

#### 4. Conclusiones

Se ha logrado reconocer la riqueza biológica de alrededor de 1.000 especies de plantas de la amazonía mediante pruebas de evaluación biológica estandarizadas, la creación de estos Herbarios Didácticos contribuye al desarrollo de la ciencia, la medicina y las comunidades donde fueron colectadas.

#### 5. Discusión

El mayor logro de este trabajo es la participación de los estudiantes de las comunidades Shuar y Achuar, en un proyecto que les ha permitido reconocer la riqueza biológica en que ellos viven, coleccionar las plantas que

utilizan en su vida diaria, trabajar en el montaje de las muestras para el herbario y realizar pruebas de evaluación biológica estandarizadas y que se utilizan en las universidades europeas, permitiendo que se cumpla uno de los principales objetivos de la UPS, que es llegar a los más pobres con educación de calidad.

Las especies colectadas servirán de base para que los estudiantes de las carreras de Ingeniería en Biotecnología y Tecnología de los Recursos Amazónicos puedan realizar sus tesinas y tesis de grado.

Se ha creado dos herbarios didácticos, que permitirán a los estudiantes de las carreras de Ingeniería en Biotecnología de los Recursos Naturales y Tecnología de Los Recursos Amazónicos, familiarizarse con la botánica sistemática. Sería importante continuar con el trabajo de inventariar las especies vegetales de otras zonas de la provincia de Morona Santiago.

Se debe continuar con los trabajos de investigación sobre la actividad biológica de todas las plantas colectadas así como conocer su composición química, para lo cual se requiere seguir contando con el apoyo de las autoridades de la UPS para la continuidad de este proyecto.

## Bibliografía

BERKOW, Robert *et al.*

2000 *Manual Merck de Información Médica*, Edit. Océano, Barcelona, España.

LOCK SING, Olga

1994 *Investigación Fitoquímica*, PUCP - Fondo Editorial, Lima.

MIRANDA, Miranda

2000 *Farmacognosia Y Productos Naturales*, Facultad de Farmacia, Universidad de la Habana.

PELCZAR, M.J. *et al.*

2000 *Microbiología*, Edit. Zanichelli, Bologna, Italia.

TYLER Varro *et al.*

1979 *Farmacognosia*, Edit. El Ateneo, Buenos Aires, Argentina.

VADEN Berge y otros

*Screening Methods For Antibacterial And Antiviral Agents From Higher Plants*, Volumen 6, ISBN 0-12-461016-1.

VARIOS AUTORES

- 2004 *Fitoterapia, The Journal for the Study of Medicinal Plants*, Volumen 75/1. Edit. ELSEVIER.

VARIOS AUTORES

- 1997 *Manual de Técnicas del CYTED*, Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología para el Desarrollo. Sub programa de Química Fina Farmacéutica Proyecto XI. Búsqueda de Principios Bioactivos de la Región.