

A close-up photograph of several green leaves, likely from a shrub or tree, filling the background. The leaves are vibrant green with visible veins and some small red spots. The lighting is bright, creating a natural and fresh atmosphere.

**CONSERVACIÓN, FORTALECIMIENTO  
Y USO SOSTENIBLE DE LA FLORA  
DE ITÁ AZUL, COLONIA INDEPENDENCIA, PARAGUAY**

**RESERVA DE RECURSOS MANEJADOS Y BYTYRUZÚ**



**CONSERVACIÓN, FORTALECIMIENTO  
Y USO SOSTENIBLE DE LA FLORA  
DE ITÁ AZUL, COLONIA INDEPENDENCIA, PARAGUAY**

RESERVA DE RECURSOS MANEJADOS Y BYTYRUZÚ

## **AUTORES**

Justo P. García Bogado  
Rosa Degen de Arrúa  
Germán González  
Gloria Delmás de Rojas  
Yenny Patricia González  
Mirtha González de García  
Nelson Alvarenga  
Derlis Alcides Ibarrola  
María del Carmen Hellión de Ibarrola  
María Luisa Kennedy Rolón  
Miguel Campuzano  
Edelira Velázquez

## **COLABORADORES**

Liz Britos  
Olga Aquino  
Ana Velázquez  
Diana Bazán  
Alberto Burgos  
Mario Smidt  
Elsa Graffton

## **ASESOR GENERAL**

Prof. Dr. Esteban Antonio Ferro Bertolotto  
Decano  
Facultad de Ciencias Químicas  
Universidad Nacional de Asunción

Publicación realizada en el marco del proyecto "Conservación, fortalecimiento y uso sostenible de la flora de Itá Azul, Colonia Independencia, Reserva de Recursos Manejados Ybytyruzú", ejecutado por la Fundación Facultad de Ciencias Químicas (Fundaquim) y financiado por el Fondo de Conservación de Bosques Tropicales Paraguay (FCBT).



REEMPLAZAR POR LOGO ORIGINAL

# ÍNDICE

---

|  |     |
|--|-----|
| <b>Prólogo</b>   | 7   |
| <b>Introducción</b>  | 9   |
| Descripción del proyecto, del sitio y resumen de las actividades                       | 9   |
| Cual es la razón por la que se deben conservar los bosques?                            | 10  |
| Metodología  | 11  |
| Resultados Generales   | 12  |
| Equipo Técnico   | 15  |
| Equipo Contraparte   | 16  |
| Bibliografía   | 17  |
| <b>Capítulo I . Componente Social</b>  |     |
| Introducción   | 21  |
| Objetivos  | 22  |
| Metodología  | 22  |
| Resultados   | 23  |
| Evaluación Ex-Post del componente social   | 28  |
| Conclusión   | 29  |
| <b>Capítulo II . Concienciación sobre la conservación de los recursos naturales</b>    |     |
| Introducción   | 33  |
| Objetivos  | 34  |
| Metodología  | 34  |
| Resultados   | 39  |
| Conclusión   | 42  |
| Bibliografía   | 42  |
| <b>Capítulo III - La comunicación constructiva y la popularización de las ciencias</b> |     |
| Introducción   | 45  |
| Objetivos  | 45  |
| Metodología  | 46  |
| Materiales   | 47  |
| Resultados   | 47  |
| Conclusión   | 59  |
| Bibliografía   | 59  |
| <b>Capítulo IV - La vegetación y su estado de conservación</b>                         |     |
| Introducción   | 63  |
| Objetivos  | 64  |
| Metodología  | 64  |
| Resultados   | 64  |
| Conclusión   | 70  |
| Bibliografía   | 81  |
| <b>Capítulo V - Fortalecimiento y uso sostenible (Vivero)</b>                          |     |
| Introducción   | 85  |
| Objetivos  | 85  |
| Metodología  | 86  |
| Resultados   | 86  |
| Conclusión   | 105 |
| Bibliografía   | 105 |
| <b>Capítulo VI - Plantas Útiles</b>  |     |
| Introducción   | 109 |
| Objetivos  | 110 |
| Metodología  | 110 |
| Resultados   | 110 |

|   |     |
|---|-----|
| Conclusión _____  | 115 |
| Bibliografía _____  | 115 |
| <b>Capítulo VII . Evaluación Científica de tres especies medicinales (“ñandypa’i”; Sorocea bonplandii , “taropé”; Dorstenia brasiliensis y “ka’ avo tyre’ y”, Phoradendron obtusissimum (Miquel) Eichler) utilizadas en Itá Azul y San Gervasio</b> |     |
| Introducción _____  | 119 |
| Bibliografía _____  | 120 |
| <b>VII . 1 . Caracterización botánica de tres especies medicinales</b>  |     |
| Introducción _____  | 123 |
| Materiales y métodos _____  | 123 |
| Resultados _____  | 124 |
| Bibliografía _____  | 128 |
| <b>VII . 2 . Caracterización fitoquímica y evaluación de la actividad antimicrobiana de tres especies medicinales</b>   |     |
| Introducción _____  | 131 |
| Metodología _____   | 131 |
| Resultados _____  | 133 |
| Conclusión _____  | 135 |
| Bibliografía _____  | 135 |
| <b>VII . 3 . Caracterización toxicológica y evaluación de la actividad farmacológica de tres especies medicinales</b>   |     |
| Introducción _____  | 139 |
| Objetivos _____   | 139 |
| Metodología _____   | 139 |
| Resultados _____  | 141 |
| Conclusión _____  | 144 |
| Bibliografía _____  | 145 |
| <b>Capítulo VIII . Transferencia de tecnología y Productos Innovadores</b>  |     |
| Como aprovechar los frutos del bosque _____   | 149 |
| Productos alimenticios innovadores con potencial para mejorar las condiciones económicas de las familias _____  | 150 |
| Socialización, difusión y transferencia de resultados _____   | 157 |
| Conclusión _____  | 160 |
| Lecciones aprendidas _____  | 161 |
| Agradecimientos _____   | 162 |
| Anexos _____  | 164 |
| Abreviaciones _____   | 166 |

# PRÓLOGO

---

La pérdida de los bosques es uno de los problemas ambientales centrales de nuestro país, y todo esfuerzo conducente a su valorización y conservación debería ser considerado prioritario. En tal sentido, la Facultad de Ciencias Químicas (FCQ) de la Universidad Nacional de Asunción no dudó en aceptar el desafío que representa involucrarse activamente en un proyecto de conservación de bosques, junto con la Fundación de Apoyo a la Facultad de Ciencias Químicas (FUNDAQUIM), como unidad ejecutora, con el financiamiento del Fondo de Conservación de Bosques Tropicales.

El proyecto denominado **“Conservación, fortalecimiento y uso sostenible de la flora en Itá Azul, Colonia Independencia, Reserva de Recursos Manejados Ybytyruzú”**, representó para nuestra institución un auténtico desafío por su complejidad y por apartarse del estilo habitual de proyectos en que nuestros investigadores participan. Sin embargo, la institución puso al servicio del mismo los mejores profesionales, dotados del más alto nivel de competencia y una altísima motivación para abordar problemas de relevancia nacional, así como su infraestructura, para lograr los resultados que aquí se presentan.

La propuesta metodológica abarcó aspectos científicos, sociales y de transferencia tecnológica, con vistas a dar persistencia a los mensajes de apoyo a la conservación de los recursos naturales, más aún en un ambiente en el que la actividad económica se encuentra fuertemente ligada al hábitat y su conservación. En lo social, un elemento clave fue la participación activa de la comunidad, en fortalecer el concepto de que la conservación no tiene por qué estar en contraposición con las actividades productivas, a través de experiencias concretas. Otro aspecto relevante del proyecto fue el involucramiento de las instituciones educativas, inculcando en los niños y jóvenes el aprecio por la conservación del hábitat y el interés por la ciencia, haciendo como herramienta de progreso. En lo científico, el equipo de la FCQ aplicó con esmero sus conocimientos para realizar relevamientos botánicos, prospección química y farmacológica de especies promisorias como medicinales, y en la elaboración de propuestas de base tecnológica para incrementar el valor de los recursos naturales disponibles.

Agradezco a la comunidad y a las autoridades locales por permitir el desarrollo armónico de las propuestas del proyecto. También va el reconocimiento y gratitud al Prof. Derlis A. Ibarrola y todo el equipo de investigadores de la FCQ por su alto grado de compromiso con este proyecto, que más allá de los logros científicos supo hacer patente en la comunidad la preocupación y el compromiso del sector académico por la causa ambiental y por las condiciones de vida de quienes habitan en contacto con nuestros bosques.

Prof. Dr. Esteban Antonio Ferro Bertolotto

Decano. Facultad de Ciencias Químicas- UNA





# INTRODUCCIÓN

**Autor:** Derlis A. Ibarrola

**Colaboradora:** María del Carmen Hellión-Ibarrola

**Fotos:** Derlis A. Ibarrola, Germán González Zalema y Esteban Ferro

## DESCRIPCIÓN Y SITIO DE IMPLEMENTACIÓN DEL PROYECTO

### DATOS GENERALES

- **Título del proyecto:** Conservación, fortalecimiento y uso sostenible de la flora de Itá Azul, Colonia Independencia, Reserva de Recursos Manejados Ybytyruzú.
- **Lugar de implementación:** Reserva de Recursos Manejados Ybytyruzú (RRMY), Departamento de Guairá, Distrito de Colonia Independencia. Zona de Itá Azul y San Gervasio.
- **Periodo de implementación:** marzo de 2012 a octubre de 2014.
- **Entidad ejecutora:** FUNDAQUIM.
- **Entidad asociada:** FACULTAD DE CIENCIAS QUIMICAS-UNA.
- **Donación del FCBT:** Gs. 286.740.000 (Doscientos ochenta y seis millones setecientos cuarenta mil guaraníes).
- **Contrapartida:** Gs. 381.600.000 (trescientos ochenta y un millones seiscientos mil guaraníes), aportados por las entidades ejecutora y asociada respectivamente (Recursos humanos, infraestructura laboratorial y movilidad).
- **Propósito del proyecto:** Contribuir a la conservación de los bosques en la Reserva de Recursos Manejados Ybytyruzú.
- **Objetivo del proyecto:** Propiciar la conservación de la flora, el fortalecimiento de las comunidades y el uso sostenible de la flora de Itá Azul y San Gervasio (Colonia Independencia) del área de la Cordillera del Ybytyruzú.
- **Beneficiarios del proyecto:** Los beneficiarios directos del proyecto fueron los pobladores de la zona de Itá Azul compuesto por aproximadamente 30 familias, la Municipalidad de Colonia Independencia, sus autoridades y funcionarios. Además, fueron beneficiarios la Escuela Graduada N° 2299 "San Blas" (203 alumnos/15 docentes), el Colegio de Educación Media "Ybytyruzú" (50 alumnos/10 docentes) de Itá Azul, así como la Escuela Básica N° 681 "Pa-í Pérez" (120 alumnos/7 docentes), y Colegio "San Gervasio" (200 alumnos/15 docentes) de la comunidad del mismo nombre.

Todos los bosques, y especialmente los bosques tropicales, poseen una gran riqueza en especies de flora, con hábitats de varios niveles y microclimas, los cuales son ocupados por una gran variedad de organismos. La diversidad de seres vivos no sería factible sin la pluralidad de flora presente en los diferentes niveles de hábitat, el acceso a los alimentos y el refugio variado del que disponen. Además, las diferentes especies de animales son responsables tanto de polinizar, dispersar semillas y controlar la población de insectos y de plagas diversas, sin cuya intervención la multiplicidad de especies vegetales no podrían perdurar. Los bosques naturales ofrecen una variedad de hábitats mucho mayor que los bosques secundarios. Los bosques de "segundo crecimiento", que aparecen tras la intervención o deforestación humana, no poseen la misma riqueza e indefectiblemente y drásticamente disminuyen o se pierden elementos fundamentales de la biodiversidad. Wollenberg e Ingles (1998), mencionan que cuantos más bosques naturales son cortados los animales que dependen de ellos desaparecen, y se pierde definitivamente la biodiversidad. Cabe destacar que, especialmente los grandes mamíferos necesitan de grandes extensiones de bosques naturales. En un bosque de viejo crecimiento de Estados Unidos se encontró 2.5 más mamíferos que en un bosque de segundo crecimiento de la misma superficie (Wollenberg e Ingles, 1998).

## CUAL ES LA RAZÓN POR LA QUE SE DEBE CONSERVAR LOS BOSQUES?

La importancia de proteger el medio ambiente radica en el hecho de que los bosques, la fauna y la vida de los seres humanos forman un todo. Las plantas y en especial los árboles necesitan y utilizan el  $\text{CO}_2$  para realizar la fotosíntesis y producir oxígeno ( $\text{O}_2$ ) que los seres humanos necesitamos para respirar siendo nuestro producto de desecho el dióxido de carbono ( $\text{CO}_2$ ). Uno sin el otro no existe. Los bosques del planeta nos dan gran parte del oxígeno que respiramos; por eso se los considera el pulmón efectivo de la Tierra.

Hace miles de años, los bosques de la tierra ocupaban más de 10.000 millones de hectáreas; hoy ocupan menos de 4.000 millones de hectáreas. La leña obtenida de las ramas y troncos caídos, sin necesidad de cortar el árbol, se utiliza como combustible para cocinar o para fabricar carbón en cientos de países pobres. Los bosques son el principal albergue para la diversidad biológica del planeta. Los árboles protegen los suelos y las cuencas de los ríos. Si se talan grandes áreas de bosques, la lluvia ya no puede ser absorbida y retenida por el suelo descubierto, además el clima de la región se hace más caliente y seco. La presencia del bosque favorece que el ciclo del agua se produzca normalmente.

Según Brand y Cols (1996) entre 11% y 20% de la basura doméstica corresponde a papel o cartón y para la elaboración de estos materiales se utilizan a los árboles como materia prima. Por eso es necesario evitar su desperdicio. Todavía hoy los bosques cubren un 25% de la superficie del planeta, sin embargo cada minuto desaparece una superficie de bosque del tamaño de un campo de fútbol. La mitad de los bosques tropicales del mundo se han talado durante el siglo XX (Brand, et al., 1996).

El Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA), sufre pérdidas de valiosas especies poco conocidas o desconocidas para la ciencia y cuya conservación es prioritaria. Las amenazas más importantes son la tala indiscriminada, el uso irracional del fuego, la erosión y el empobrecimiento del suelo, el uso inapropiado de agroquímicos, la agricultura intensiva y el incremento de especies invasoras.

Las zonas de las comunidades de Itá Azul y San Gervasio están ubicadas estratégicamente en el área de influencia de la Reserva de Recursos Manejados "Ybytyruzú", donde se encuentran los remanentes de la formación boscosa formando parte del área protegida y su zona de amortiguamiento que requieren atención para su conservación. Es altamente probable que el avance de la frontera agrícola y la tala de árboles continúen y si no se dispone de alternativas que permitan el uso racional y sostenible de la flora existente, el bosque podría desaparecer.

En reuniones mantenidas con las autoridades del municipio de Colonia Independencia, docentes de colegios, escuelas y pobladores de San Gervasio e Itá Azul, demostraron interés en buscar alternativas que permitan el uso racional y la conservación de la flora existente en el lugar, a través de la implementación de prácticas amigables con la naturaleza.

Para lograr un modelo de gestión que contemple el uso sostenible y la conservación de la flora, el proyecto planteó tres componentes: 1) Social 2) Investigación científica y tecnológica y 3) Transferencia de conocimiento y tecnología a la comunidad.

1) Componente social: se utilizó un enfoque de investigación participativa para la implementación de los trabajos. Se realizaron talleres de capacitación y organización con pobladores, docentes y estudiantes en vinculación con el bosque para el logro del bienestar de quienes participaron del proyecto. Además, fueron reforzadas las conductas a favor del uso sostenible de los bosques mediante el manejo adecuado de los conocimientos generados y transferidos a través de la ejecución del proyecto.

2) Investigación científica y tecnológica: se evaluó el estado de conservación de las especies de flora, hábitats y la utilidad de las mismas en el área de Ybytyruzú. La recolección y sistematización de la información disponible, el rescate del conocimiento popular sobre la flora de uso medicinal, alimenticio y otros usos, fueron realizadas secuencialmente por los profesionales botánicos de la FCQ. Del mismo modo, fueron estudiados científicamente las especies *Sorocea bonplandii* (ñandypa-i), *Phoradendron obtusissimum* (ka'avó tyre'ÿ) y *Dorstenia brasiliensis* (taropé), especies de uso medicinal corriente en la zona, empleando metodologías botánicas, fitoquímicas y farmacológicas para validar su uso popular. Además se aclimataron especies medicinales que actualmente sufren sobre explotación en su hábitat, de manera a ensayar medidas de mitigación sobre la extracción de las especies útiles presentes en el bosque, las cuales se conservan actualmente en el jardín de aclimatación de la FCQ. Finalmente, se desarrollaron productos innovadores a partir de aquellas especies más promisorias para evitar desperdicio de frutas que se encuentran en la zona y así mejorar la economía familiar de los pobladores.

3) Transferencia de conocimiento y tecnología: fueron elaborados y socializados documentos técnicos y/o boletines dirigidos a los pobladores a partir de los resultados en general, y artículos científicos para publicaciones en revistas científicas.

Por último, la apropiación de las técnicas de cultivo, reproducción y mantenimiento de las especies vegetales del vivero por las autoridades/funcionarios comunales y de la comunidad en general fue fundamental para promover la conservación de los bosques objeto de este proyecto. La continua producción de plantines de especies forestales, y especies útiles o medicinales dará sostenibilidad, tanto a nivel familiar como su empleo en la reforestación de zonas de relevancia. Las especies forestales reproducidas en el vivero fueron destinadas exclusivamente para la reforestación de las fincas particulares y al enriquecimiento de zonas identificadas y compartidas por la comunidad para mantener y mejorar el estado de conservación de los remanentes boscosos.

La aclimatación de hierbas medicinales muy ligada a la economía familiar campesina que va desde la producción hasta la comercialización, permitirá el desarrollo de técnicas más eficientes para lograr el uso sostenible, contribuir a mejorar la calidad vida de las familias y conservar las especies del bosque.

## METODOLOGÍA

Para la implementación del proyecto se ejecutaron trabajos en forma coordinada e integrada, siendo categorizadas en tres componentes: social, científico-técnico y de transferencia de tecnología.

La primera actividad consistió en la realización de una serie de reuniones de socialización

de la propuesta de trabajo a autoridades del municipio de Colonia Independencia, autoridades educativos-docentes y pobladores de las comunidades de Itá Azul y San Gervasio. Además, se desarrollaron talleres dentro de las actividades del vivero como medio para la organización social.

La segunda actividad, consistió en la ejecución de talleres técnicos con el involucramiento de los diferentes estamentos de la sociedad objeto del proyecto. En los talleres se recogieron las inquietudes e informaciones de los pobladores de modo a sistematizar y focalizar las actividades para el logro de los objetivos propuestos; además, fueron consensuados el calendario de actividades para el inicio de las mismas. A partir de esta etapa fue implementado el régimen de talleres de organización social, donde se planificó realizar un diagnóstico rural participativo con las familias, escuelas, colegios a fin de obtener información sobre el uso de especies vegetales para el sustento diario y la situación económica, de manera a reducir la acción de los mismos sobre el bosque y permitir la conservación de la biodiversidad.

De la misma manera fueron realizadas las tareas de evaluación técnico-científica de las especies medicinales útiles, la conservación ex situ mediante el relevamiento botánico y la recolección de las especies vegetales, la evaluación del hábitat y el estado de conservación de las especies.

Y finalmente, la tercera actividad fue la transferencia de tecnologías apropiadas resultantes de los trabajos de aplicación industrial.

## RESULTADOS

**El componente social** tuvo como objetivo fortalecer la toma de conciencia sobre la necesidad de una organización comunitaria operativa para asumir el compromiso de protección de los bosques y todos los recursos naturales como fuente de su propia riqueza, obteniendo como resultado la conformación de cuatro grupos según interés común en rubros agrícolas (yerba mate, cítricos, medicinales y hortalizas en general).

Los talleres de capacitación y fortalecimiento académico a docentes y estudiantes fueron focalizados en la concientización sobre la conservación, la biodiversidad y el manejo sostenible de los recursos naturales. El segundo grupo académico ejecutó tareas vivenciales en técnicas de comunicación vinculadas a la construcción de autoestima y de relaciones intra e interpersonales positivas. Una vez establecida una forma constructiva de comunicación fueron realizadas las tareas de popularización de las ciencias de la vida, se emplearon técnicas grupales de discusión, proyección de audiovisuales científicos, enfatizando la relación de la calidad de vida de las personas con el ambiente, la biodiversidad y el acceso a la información específica. Se realizaron experimentos de demostración sobre la actividad fotosintética de las plantas, la utilización de la energía solar, eólica e hidráulica respectivamente.

**El componente científico** tuvo como objetivo evaluar el estado de conservación, usos y posibles aplicaciones en innovación (desarrollo de productos) de los recursos vegetales. Se rescataron informaciones sobre el uso y el modo de empleo de las especies vegetales mediante la aplicación de una encuesta. Fueron inventariadas las especies de uso medicinal y aquellas con potencial de aprovechamiento socio-económico relevante, registrados como posibles especies vegetales para generar productos de innovación. La intervención directa de los investigadores del departamento de Botánica dio como resultado el reconocimiento de:

a) especies que fueron objeto del esfuerzo científico (método de cultivo, reproducción, etc.) para la conservación (ver capítulo IV); b) las especies medicinales más relevantes para estudios botánicos, fitoquímicos, fármaco-toxicológicos (ver capítulo VII) y c) especies pasibles de sufrir innovación para la seguridad alimentaria de los pobladores (ver capítulo VIII).

La colecta botánica se realizó en las cuatro estaciones del año, las cuales fueron incorporadas al herbario FCQ (más de 250 ejemplares correspondientes a varias especies). Las especies de importancia medicinal, social, o en peligro de extinción fueron seleccionadas y reproducidas en el vivero comunitario (ver capítulo V), para ello se realizaron talleres para la demostración de los métodos de reproducción, aclimatación de especies, además, tipos y sistemas de reproducción de cultivos, ya sean por esqueje, semillas u otros. Se cultivaron en el jardín de aclimatación de la FCQ, plantas nativas para lograr la conservación ex situ de macho toro (*Achatocarpus balansae*), ñandypa-i (*Sorocea bonplandii*), taropé (*Dorstenia brasiliensis*), sarâ (*Citharexylum myrianthum*), ñangapiry (*Eugenia uniflora*), koku (*Allophylus edulis*), ybyra tai (*Pilocarpus pennatifolius*) y molle-i (*Schinus weinmannifolius*), que son especies fuertemente amenazadas en la zona.

Se seleccionaron especies medicinales en base al uso popular en Itá Azul/San Gervasio, para validar su uso popular. Se realizaron evaluaciones científicas, botánicas, fitoquímicas, microbiológicas, fármaco-toxicológicas de tres plantas medicinales; *Sorocea bonplandii* (ñandypa-i), *Phoradendron obtusissimum* (ka'avó tyre'y) y *Dorstenia brasiliensis* (taropé).

En cuanto al análisis fitoquímico, las especies fueron sometidas a la caracterización de grupos de metabolitos secundarios por medio del análisis fitoquímico cualitativo. La actividad antimicrobiana de los extractos se determinaron in vitro contra un panel de microorganismos comprendiendo bacterias Gram (+) y Gram (-) aerobias y levaduras. Todos los ensayos fueron conducidos frente a muestras de sustancias de referencia y blancos de disolventes.

Por otro lado, el perfil fármaco-toxicológico de los extractos fue determinado por la administración oral en ratones. La determinación en ratones de la dosis media letal aguda (DL50) de los extractos fue la medida del potencial, tóxico agudo, de cada especie en estudio. Complementariamente, la seguridad fue establecida mediante el uso en dosis 10 veces inferiores a las empleadas en el ensayo de DL50. Se observaron los efectos de los extractos sobre el comportamiento general: en cuanto a la respiración, locomoción, exploración, autolimpieza, bolos fecales, piloerección, lagrimeo, temperatura corporal y temores. La eficiencia como hipolipemiante, antidiabético y hepatoprotectora fueron determinadas empleando modelos experimentales (validados y de amplia utilización científica) en ratones. Todos los ensayos contaron con controles de sustancia de referencia y blancos adecuados.

**Para el componente de transferencia de conocimiento** se consideró la apropiación de las técnicas de cultivo, reproducción y mantenimiento de las especies vegetales del vivero por parte de la comunidad en general, como el elemento fundamental para la conservación de los bosques. Autoridades y funcionarios comunales del Municipio de Colonia Independencia fueron capacitados en técnicas de arborización urbana, manejo y cuidados durante la poda. Además, los pobladores se beneficiaron con un número importante de plantines para la plantación en sus fincas y aplicación directa de lo aprendido. La continua producción de plantines de especies forestales, medicinales útiles dará sostenibilidad, tanto para la utilización familiar (cultivo de autoconsumo) y uso comercial, además de su empleo en la reforestación de zonas de relevancia.

La participación y la cooperación comunitaria fueron factores claves en el desarrollo

del proyecto, en la formulación de la propuesta de fortalecimiento y en la toma de decisiones. Los talleres de participación pública con los actores locales (aprox. 30 familias, dos colegios secundarios y dos escuelas básicas) y representantes comunitarios y autoridades ambientales fueron estratégicamente gerenciados para el involucramiento directo y efectivo durante todo el proceso.

Los trabajos realizados en las instituciones educativas fueron acompañados por los docentes y estudiantes. Las tareas de popularización de las ciencias naturales y las jornadas de comunicación inter e intrapersonal fueron realizadas en las instituciones educativas donde la meta fundamental fue la vinculación de tres elementos ciencia-comunidad-ambiente. Se realizaron proyecciones audiovisuales ilustrativas y se elaboraron experimentos sencillos de modo a simplificar la visión sobre las ciencias y el trabajo científico. La percepción obtenida fue que los responsables de las instituciones educativas locales (Itá Azul y San Gervasio), desean incorporar las experiencias desarrolladas y aprendidas dentro del proyecto, como actividades en el ámbito académico de las ciencias naturales. Prueba de ello es la elaboración de 3 proyectos de ciencias (Py1: Demostración de la rueda hidráulica para extracción de agua mediante aprovechamiento de la energía hidráulica; Py2: Ariete hidráulico para extracción de agua mediante aprovechamiento de la energía hidráulica y Py3: Colector solar para calentamiento rápido de agua) que están siendo ejecutados por los estudiantes y para cuyas fabricaciones fueron utilizados recursos del proyecto donados por el FCBT.

El medio de capacitación, fortalecimiento y estímulo para visualizar los recursos naturales fueron el VIVERO y LAS INSTITUCIONES EDUCATIVAS. La participación de los beneficiarios fue de manera secuencial y sistémica durante la ejecución de encuestas, talleres de organización y capacitación (social y en técnicas de cultivos etc.), con énfasis en conservación y manejo sostenible de los recursos naturales y la biodiversidad la cual fue reforzada y vinculada a la actividad académica para asegurar una proyección real a futuro.

Los talleres de capacitación y participación pública con actores locales, claves para el desarrollo del proyecto, buscó asegurar la organización social, el involucramiento en la resolución de los problemas resultantes a causa de la deforestación de los bosques y la incorporación de actitudes amigables con la naturaleza. Además, la socialización de resultados científicos dentro de los talleres de “Popularización de las ciencias de la vida” permitió fortalecer la organización académica y comunitaria.

Mediante el uso de tecnología adecuada, con bajo impacto sobre los bosques, generará recursos adicionales para la seguridad alimentaria de toda la comunidad (venta de plantines, productos medicinales y/o nutricionales elaborados, etc.), las que en su conjunto permitirá el fortalecimiento y la necesidad de conservar los recursos naturales. Del mismo modo, la socialización de resultados científicos específicos demostró que; por un lado, la ciencia hace aportes para el progreso de la gente, y por el otro, la apertura de la gente hacia la educación y las ciencias es la semilla innegable de sustentabilidad a largo plazo. Finalmente, aumentar la cantidad de ciudadanos capacitados en comunicación y educación ambiental, y la provisión de información científica de aplicación directa para la seguridad alimentaria, permitirá que:

- a) se promuevan actitudes de defensa de una calidad ambiental y la protección, conservación y renovación de los recursos naturales;
- b) la consolidación del compromiso de grandes tenedores de tierra en el mantenimiento del

nuevo vivero y

c) la capacidad de los beneficiarios para asociarse a centros nacionales e internacionales en el desarrollo o de productos de autosustento, de bajo impacto sobre los bosques o aprovechables como recursos para el ecoturismo.

**Ejecución administrativa:** La entidad proponente Fundaquim fue la encargada de recibir y administrar los fondos concedidos para la ejecución del Proyecto. La entidad asociada FCQ realizó el plan de ejecución presupuestaria y sometió a consideración de Fundaquim a objeto de operativizar la utilización, en tiempo y forma, de los recursos disponibles y concedidos.

## EQUIPO TÉCNICO

**Prof. Dr. Derlis Alcides Ibarrola. Coordinador del Proyecto**

| RESPONSABLES POR<br>ÁREA                                  | PERSONAL RESPONSABLE / COLABORADORES  |
|---|---|
| FACULTAD DE CIENCIAS QUÍMICAS                             | PROF. DR. ESTEBAN FERRO. DECANO. FCQ. ASESOR GENERAL  |
| ADMINISTRACIÓN FINANCIERA:<br>FUNDAQUIM                   | DR. BLAS VÁZQUEZ. PRESIDENTE<br>LIC. JOSÉ ESPÍNOLA. ADMINISTRADOR FINANCIERO  |
| SOCIAL  | MAG. JUSTO P. GARCÍA BOGADO   |
| DEPARTAMENTO DE BOTÁNICA:                                 | PROF. QF. ROSA DEGEN DE ARRÚA - JEFE DE DEPARTAMENTO<br>PROF. LIC. GLORIA DELMÁS DE ROJAS<br>PROF. QFAI. YENNY PATRICIA GONZÁLEZ<br>QFAI. MIRTHA GONZÁLEZ DE GARCÍA<br>ING. AGR. QFAI. GERMÁN GONZÁLEZ  |
| DEPARTAMENTO DE FITOQUÍMICA:                              | PROF. DR. NELSON ALVARENGA - COORDINADOR DE TRABAJOS FITOQUÍMICOS<br>QF. DIANA BAZÁN - JEFE DE DEPARTAMENTO<br>QF. ALBERTO BURGOS   |
| DEPARTAMENTO DE FARMACOLOGÍA:                             | PROF. DR. DERLIS ALCIDES IBARROLA - DIRECTOR DE INVESTIGACIONES. JEFE DE DEPARTAMENTO. COORDINADOR DEL PROYECTO<br>PROF. DRA. MARÍA DEL CARMEN HELLIÓN DE IBARROLA<br>PROF. DRA. MARÍA LUISA KENNEDY ROLÓN<br>PROF. FARM. MIGUEL CAMPUZANO<br>BIOQ. ANA VELÁZQUEZ<br>BIOQ. CARMEN CORONEL |
| DEPARTAMENTO DE DESARROLLO<br>Y APLICACIONES INDUSTRIALES | PROF. IQ. EDELIRA VELÁZQUEZ - COORDINADOR DE TRABAJOS DE INNOVACION Y APLICACIONES INDUSTRIALES<br>IQ. MARIO SMIDT<br>LIC. ELSA GRAFFTON  |

## EQUIPO CONTRAPARTE

| INSTITUCIÓN  | PERSONAL RESPONSABLE / COLABORADORES   |   |
|--|--|---|
| <b>INTENDENCIA COLONIA INDEPENDENCIA</b>                   | ELIGIO JOSÉ CHÁVEZ. INTENDENTE MUNICIPAL<br>WALTER G. PERALTA. PRESIDENTE HJM<br>NICOLÁS ORTIGOZA B.<br>ABERCIO CÁCERES BARÚA<br>CARMEN ELVIRA FERNÁNDEZ   | MIGUEL STÖCKEL<br>HERMINIO BÁEZ.<br>GUSTAVO L. PERALTA<br>GUSTAVO M. ECHAURI<br>GLADYS A. VERA<br>AMADO ALDERETE  |
| <b>ESCUELA BÁSICA "SAN BLAS" DE ITÁ AZUL</b>               | HÉCTOR FARIÑA. DIRECTOR<br>LOURDES RAQUEL CÁCERES DE CÁCERES<br>ABERCIO CÁCERES<br>BERNARDO ROJAS ACOSTA<br>CAROLINA VILLALBA<br>GUSTAVO ALDERETE<br>MARIO RAMÓN ÁLVAREZ   | SILVERIO VILLALBA<br>CARLOS CESAR GAMARRA<br>MIGUEL ÁNGEL BARUA CARDOZO<br>MARÍA LOURDES RÍOS DE CÁCERES<br>LOURDES MABEL. MERÉLES BENÍTEZ<br>LUCY MARLENE CÁCERES BARÚA<br>MARÍA BENÍTEZ DE DÍAZ<br>ADALBERTO NUÑES  |
| <b>COLEGIO NACIONAL YBYTURUZU</b>                          | MARIO RAMÓN ÁLVAREZ. DIRECTOR<br>ARNALDO RUBÉN ALDERETE. DOCENTE<br>RUBÉN BARRETO GONZÁLEZ. DOCENTE<br>REINALDO MARECO. DOCENTE<br>SEBASTIANA GODOY ZARZA. ESTUDIANTE<br>EMILCE ACOSTA CHAMORRO. ESTUDIANTE<br>FIDELINA BARUA TOLEDO. ESTUDIANTE<br>DIEGO ARIEL BRITZ. ESTUDIANTE  | DIEGO ARIEL BRITZ. ESTUDIANTE<br>FABIÁN ÁLVAREZ CÁCERES. ESTUDIANTE<br>FLAVIA CÁCERES BARUA. ESTUDIANTE<br>MARISEL ROJAS MALLORQUÍN. ESTUDIANTE<br>SILVINO GODOY ZARZA. ESTUDIANTE<br>DIANA GISELLE PEDROSO CUELLAR. ESTUDIANTE<br>LOURDES BARRIOS GONZÁLEZ. ESTUDIANTE<br>VÍCTOR ELÍAS CÁCERES. ESTUDIANTE |
| <b>ESCUELA BÁSICA PAÍ SAN GERVASIO</b>                     | VÍCTOR CARDOZO CANO. DIRECTOR INTERINO.<br>ALCIDES SÁNCHEZ<br>ZUNILDA PEÑA DE SÁNCHEZ<br>ELMA BARÚA DE CÁCERES   | RAMÓN PEÑA ÁLVAREZ<br>CRISTINA MARTÍNEZ BENÍTEZ<br>ITALIANO BENÍTEZ<br>ALICIA FERNÁNDEZ RODRÍGUEZ   |
| <b>COLEGIO NACIONAL SAN GERVASIO</b>                       | NORMA FERNÁNDEZ. DIRECTORA<br>RUBÉN BARRETO GONZÁLEZ   |   |
| <b>POBLADORES PARTICIPANTES DE LAS JORNADAS DEL VIVERO</b> | JOSÉ ÁLVAREZ. DUEÑO DE FINCA DONDE FUE INSTALADO EL VIVERO DIDÁCTICO-PRACTICO<br>ABERCIO CÁCERES<br>VÍCTOR CÁCERES<br>ARNALDO CUELLAR<br>LUCIANA B DE CÁCERES<br>FRANCISCO GREGORIO BENÍTEZ<br>ZULLY LUJAN BENÍTEZ DUARTE<br>ÁLVARO RUBÉN CÁCERES BÁEZ<br>JOEL VILLALBA ROJAS<br>MAXIMILIANO BARÚA<br>DIOSNEL ÁLVAREZ<br>JUAN MIGUEL ACOSTA<br>MIGUEL BALMACEDA<br>CÉSAR BARÚA | ALFONZO LARRAMENDIA<br>JULIO CUELLAR<br>ELVIO GONZÁLEZ<br>JOSÉ DOMINGO CONRADO<br>EMÉRITO AQUINO<br>TEÓFILO AQUINO<br>TEÓFILO BRÍTEZ<br>LILIA P. CUELLAR<br>LUCIO RESQUÍN<br>MAURICIO PABLO BARÚA CARDOZO<br>CÉSAR H. PEÑA<br>JONÁS ÁLVAREZ<br>LIZ PAOLA CÁCERES<br>ESTHER BARÚA<br>FABIÁN ÁLVAREZ          |



---

## BIBLIOGRAFÍA

- **Wollenberg, E. and Ingles, A. 1998.** Incomes from the Forest. Methods for the development and conservation of forest products for local communities.1998 by Center for International Forestry Research. Grafika Desa Putera, Indonesia.
- **Brand, D.G.; Bouman, O.T.; Bouthillier, L.; Kessler, W. and Lapierre, L. 1996.** The model forest concept: a model for future forest management?Environmental Reviews, Vol. 4, pág. 65-90.



CAPÍTULO

**UNO**

# COMPONENTE SOCIAL

AUTOR: MAG. JUSTO P. GARCÍA BOGADO



**MAG. JUSTO P. GARCÍA BOGADO.**

Magíster en Desarrollo, Sociología y Antropología. Docente de la Universidad Católica de Paraguay desde agosto de 1997 al presente. Profesor de las cátedras de: Antropología Social y Cultural, Realidad Social Paraguaya, Sociología de la Religión. Evaluador de tesis de Maestría en Educación en la Universidad Evangélica del Paraguay.(2009-2010). Investigador y capacitador rural. Centro de Estudios y Promoción Rural CEPROR (2003-2011). Investigación área cualitativa, diagnóstico rural participativo. Capacitación en promoción social y animación sociocultural. Servicio de Asistencia Técnica en el marco del Programa del FONAVIS (Fondo de la Vivienda Social) de la SENAVITAT (Secretaría de la Vivienda y el Hábitat). Investigación cualitativa, desarrollo de comunidad, trabajo social en área rural y urbana, organización en construcción de vivienda social, metodología participativa, socio-antropología. Especialidades: Organización social rural-urbana y vivienda de interés social.

## INTRODUCCIÓN

La complejidad de los trabajos sociales son multifactoriales y los logros aparecen generalmente después de la aplicación de las medidas de intervención. Además, los resultados usualmente no se cuantifican de la misma manera en que se miden las ciencias (matemáticas, físicas, químicas o biológicas).

A fin de motivar la participación de todos los posibles beneficiarios, se realizaron visitas casa por casa explicando el alcance del proyecto. Luego de 6 meses, se conformó un equipo de trabajo según el área de interés y el mismo se mantuvo durante el periodo de ejecución del proyecto.

El propósito del trabajo fue conocer el lugar y las expectativas de los pobladores a través de un taller de diagnóstico participativo y un estudio socioeconómico familiar sobre la situación social y la problemática de la comunidad. A partir del fortalecimiento de estas organizaciones comunitarias se buscó generar alguna alternativa de solución.



JORNADAS DE ORGANIZACIÓN SOCIAL REALIZADA CON POBLADORES DE ITÁ AZUL, JUNIO 2012.



JORNADAS DE ORGANIZACIÓN SOCIAL REALIZADA CON DOCENTES DE LA ESCUELA "SAN BLAS" DE ITÁ AZUL, JUNIO, 2012.

## OBJETIVOS

1. Socializar la propuesta de trabajo con las autoridades del Municipio de Colonia Independencia, autoridades educativo-docentes y pobladores de las comunidades de Itá Azul y San Gervasio.
2. Organizar la formación de comités o grupos de interés común por rubros agrícolas (yerba mate, cítricos, plantas medicinales y hortalizas en general) que permitan fortalecer la organización social.
3. Fortalecer la toma de conciencia sobre la necesidad de una organización comunitaria operativa para asumir el compromiso de protección de los bosques y todos los recursos naturales como fuente de su propia riqueza.



JORNADAS DE ORGANIZACIÓN SOCIAL REALIZADA CON POBLADORES Y DOCENTES DE LA ESCUELA "SAN BLAS" DE ITÁ AZUL. JULIO, 2012.



INSTANTÁNEA TOMADA DURANTE LAS ACTIVIDADES EN EL VIVERO Y APROVECHADAS PARA LA ORGANIZACIÓN SOCIAL DE LOS POBLADORES DE ITÁ AZUL. SEPTIEMBRE, 2013.

## METODOLOGÍA

Básicamente se realizó visitas casa por casa de los beneficiarios para conocer la situación de los pobladores y las características del lugar donde están asentados.

Diferentes aspectos y problemáticas de la comunidad fueron colectados mediante un taller de diagnóstico participativo para visualizar las debilidades y las fortalezas y proponer algunas alternativas de solución.

Por último para comprender a mayor profundidad la situación de los habitantes fue realizado un estudio socioeconómico familiar empleando una encuesta antes y después de la implementación del proyecto.

## RESULTADOS

### POBLACIÓN DE ITA AZUL

Inicialmente se visitó a 30 familias, constituida por 133 miembros, a fin de promocionar el proyecto y motivar la participación en el mismo.

### DIAGNÓSTICO COMUNITARIO

Aspectos de importancia dentro del proyecto desarrollado en el lugar.

#### • HISTORIA DE COMUNIDAD

**Tema:** Representar los sucesos históricos importantes en la vida de la comunidad, como ser: los cambios del sistema de producción y el medio ambiente así como otros hechos que influyeron en los cambios, sean negativos o positivos.

**Propósito:** Visualizar hechos, experiencias y cambios que han influido de forma decisiva sobre el desarrollo comunitario y el uso de los recursos naturales.

| AÑO  | SUCESOS IMPORTANTES  |
|------|--|
| 1950 | Llegada de los primeros pobladores.                                  |
| 1960 | 1ª Reforestación Cerro Akatí.  |
| 1960 | Construcción Escuela Itá Azul.                                       |
| 1968 | Trabajo pastoral de Pa'i Misionero.                                  |
| 1979 | Construcción de un camino vecinal con la ayuda mutua de los vecinos. |
| 1994 | Se crean los Comités de Agricultores.                                |
| 1997 | Llega energía eléctrica de ANDE.                                     |
| 2000 | Plan Internacional ayuda a contar con agua, escuela, fogón.          |
| 2001 | Se instala la Asociación Ecológica Ybytyruzú.                        |
| 2002 | Comienza el funcionamiento del Colegio Nacional con el 1er. Curso.   |
| 2010 | SENASA inicia provisión de agua a la comunidad.                      |

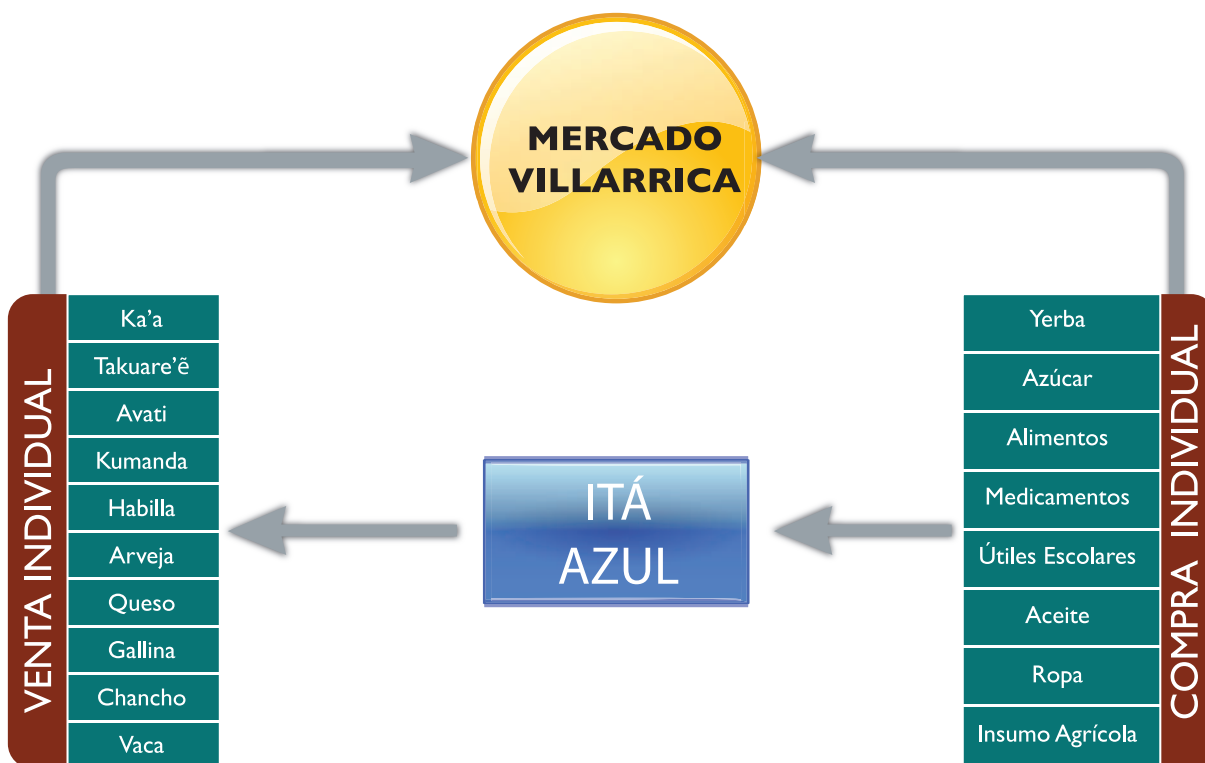
### UBICACIÓN GEOGRÁFICA



• **MAPA DE FLUJO ECONÓMICO**

**Tema:** Determinación de las relaciones entre los diferentes elementos de los sistemas productivos dentro y fuera de la comunidad.

**Propósito:** Representar las interrelaciones entre los diferentes elementos del sistema productivo: agrícola, pecuario, forestal, servicios, comercialización, etc.



• **DISTRIBUCIÓN DE TAREAS ENTRE HOMBRE - MUJER - HIJOS**

**Tema:** Descripción de actividades y roles de las mujeres y de los hombres de un grupo social específico.

**Propósito:** Resaltar las diferencias de cargas de trabajo de los varones, las mujeres y los hijos, con el objetivo de crear conciencia acerca de los diferentes roles asignados para cada uno de ellos, poniendo en evidencia su distribución, visibilizando el trabajo que desempeña cada miembro del hogar, permitiendo comprender la dinámica de las relaciones de género, el apoyo mutuo, los esfuerzos, el intercambio y los conflictos.

| ACTIVIDADES DE HOMBRE - MUJER - HIJOS                 |                                     |                    |
|---|-------------------------------------|--------------------|
| HOMBRE  | MUJER                               | Hijos              |
| - Siembra y cosecha                                   | - Ordeñe de vaca                    | - Ayuda en la casa |
| - Trabajo en la chacra                                | - Elaboración de queso              | - Riego de huerta  |
| - Tratamiento de animales                             | - Preparación de las comidas        | - Ocupaciones      |
| - Changa  | - Lavado de ropas                   |                    |
| - Comercialización de productos agrícolas y pecuarios | - Limpieza de la casa               |                    |
|   | - Cuidado de los niños              |                    |
|   | - Asistencia a reuniones de escuela |                    |



- **NECESIDADES / PROBLEMAS**

Una herramienta visual para el análisis de los problemas; puede ser utilizado fácilmente por el personal de campo y la comunidad para especificar e investigar las causas y los efectos del problema principal e identificar las posibles relaciones entre ellos. Esta herramienta se parece a un árbol. Las raíces del árbol simbolizan las causas del problema, el problema en sí se ubica en el tronco, las ramas y hojas representan los efectos.

**Propósito:** Identificar los problemas centrales o las causas del problema principal que la comunicación puede ayudar a resolver. Analizar las relaciones causa-efecto de los problemas principales, definidos por el proyecto en operación, identificar las percepciones de la comunidad sobre las causas y efectos de los principales problemas, definir quienes son los afectados por los problemas y determinar quiénes deben participar en las actividades cuyo fin es resolverlos. Cada causa del problema puede verse como un problema en sí mismo.

- - Caminos y puentes.
- - Centro de Salud y médicos.
- - Biblioteca.
- - Asistencia técnica.
- - Asistencia crediticia.
- - Organizaciones.
- - Acceso a comercialización para compra y venta.
- - Radio comunitaria.

### I. PRIORIZACIÓN DE LOS PROBLEMAS

En esta etapa esta herramienta permite clasificar y priorizar los problemas identificados durante el diagnóstico según su importancia y/o urgencia.

**Propósito:** Establecer una jerarquía entre los problemas identificados que permita a la comunidad concentrarse en los que considera más importantes.

- 1- Caminos y puentes.
- 2- Centro de Salud y médicos.
- 3- Asistencia técnica.
- 4- Biblioteca

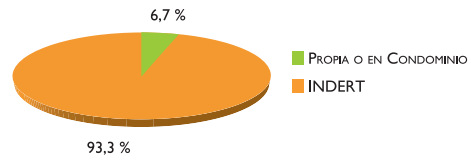
- **ALTERNATIVAS DE SOLUCIÓN**

Se compara las diferentes alternativas para la solución de un problema. Las alternativas se analizan según criterios cualitativos y cuantitativos (por ej. tiempo y recursos necesarios).

**Propósito:** Ayudar en el proceso de decisión grupal visualizando ventajas y desventajas de las diferentes alternativas.

- -Apoyo y asistencia de la municipalidad local y de las instituciones del Gobierno.
- -Apoyo y asistencia de entidades privadas.
- - Fortalecimiento de organizaciones locales.
- - Involucramiento de toda la comunidad.

| CONDICIÓN DE OCUPACIÓN DE LA VIVIENDA | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|---------------------------------------|------------|------------|
| PROPIA O EN CONDOMINIO                | 2          | 6,7        |
| INDERT                                | 28         | 93,3       |
| <b>TOTAL</b>                          | <b>30</b>  | <b>100</b> |



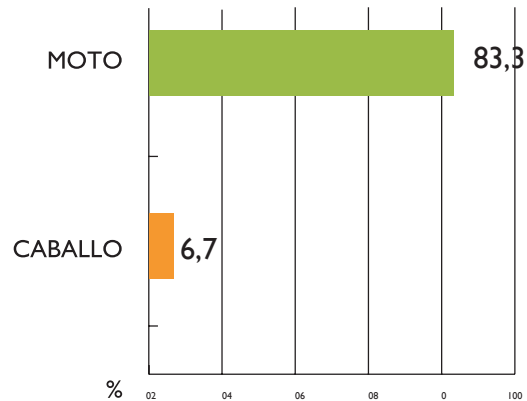
**Gráfico 1**

La observación referida a la condición de ocupación de la vivienda es un punto muy preocupante teniendo en cuenta los años de ocupación que tienen las familias, que va desde 2 a 50 años. Algunas manifiestan que se encuentran realizando los trámites, otros que tuvieron problemas con los agentes del INDERT o que reciben muchas promesas de solución, pero que no llegan a concretarse. En el gráfico 1, puede observarse que de 30 familias, 28 de ellas ocupan la tierra, pero no tienen título de la misma ya que se encuentra bajo la administración del INDERT. Esto podría ser un motivo para organizar a los pobladores y buscar una solución colectiva al problema, el cual es la tenencia de la tierra. En otros casos los pobladores manifiestan, por ejemplo, que el padre dividió la tierra a sus hijos, entregando una parcela por hermano o bien que el terreno que ocupan les dejó otro pariente.

| MOVILIDAD: CABALLO | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------------|------------|------------|
| Si                 | 2          | 6,7        |
| No                 | 28         | 93,3       |
| <b>TOTAL</b>       | <b>30</b>  | <b>100</b> |

| MOVILIDAD: MOTO | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|-----------------|------------|------------|
| Si              | 25         | 83,3       |
| No              | 5          | 16,7       |
| <b>TOTAL</b>    | <b>30</b>  | <b>100</b> |



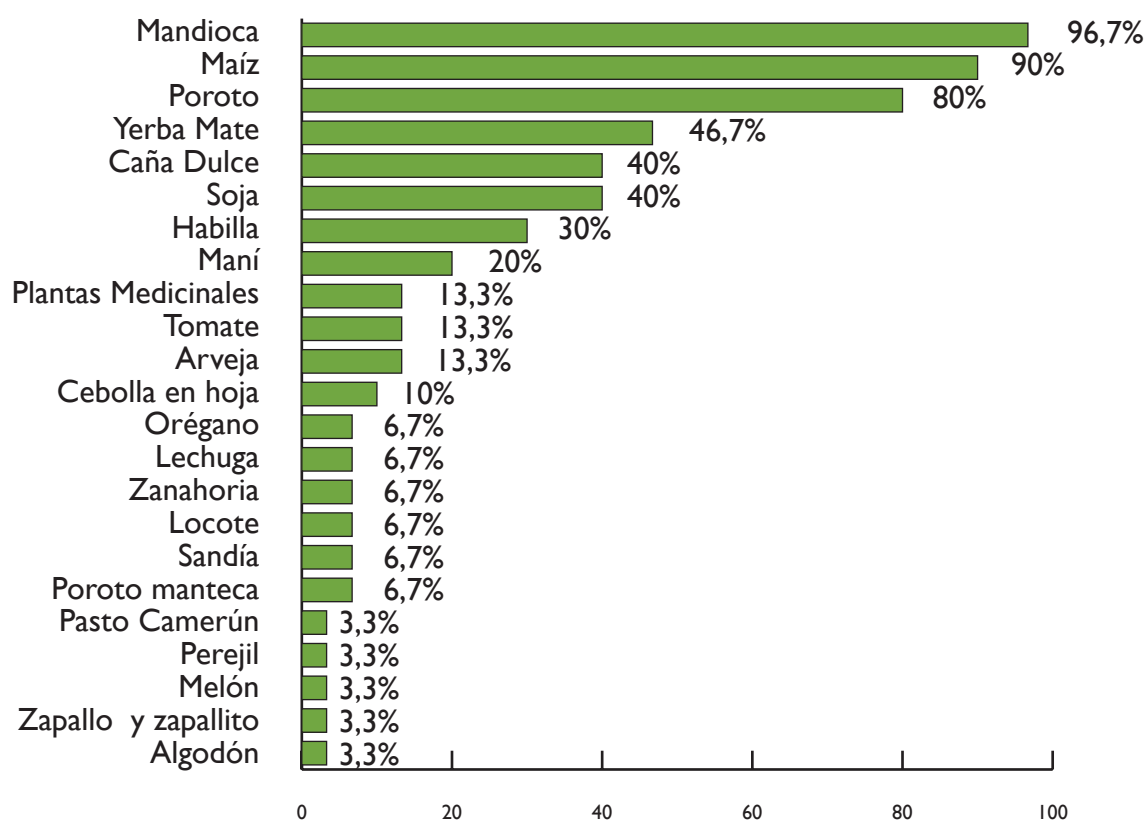
**Gráfico 2**

En el gráfico 2, se observa una situación muy llamativa como es el caso del reemplazo de un caballo por una motocicleta; es decir, en la población existe mayor cantidad de motocicletas que caballos, ya que la moto es más práctica y rápida que el caballo, e incluso más barata y fácil de mantener ya que con un litro de combustible se pueden recorrer varios kilómetros.

Esto demuestra un cambio significativo en la zona rural y revela cómo la modernidad va siendo adoptada por la comunidad. La mayoría de la población cuenta con motocicletas, porcentaje que llega al 83,3% de las familias, además se observa que solo dos familias encuestadas utilizan caballos como medio de transporte.

El gráfico 3 muestra los principales rubros agrícolas que los pobladores de la comunidad producen, tanto para el consumo familiar como para la renta.

Se puede observar que el 96,7% de las familias producen en primer lugar la mandioca, siendo parte de la alimentación básica e indispensable de la mesa familiar, seguidamente el maíz con 90,0% y el poroto con el 80,0%. En cuarto lugar aparece un rubro de sumo interés para la población, la yerba mate, la cual coincide con el apoyo que brinda el proyecto, con la



**Gráfico 3**

distribución de plantines de yerba. Este rubro, dada las características de suelo y temperatura de la zona se encuentra favorecido, alcanzando un porcentaje de 46,6%, casi la mitad de la población en estudio lo produce.

La soja, como fuente de renta junto con la caña de azúcar, rubro característico de la zona ocupa valores similares del 40%. Posteriormente, se ubican los productos de autoconsumo como, la habilla, el maní, la arveja y el tomate, con 30%, 20%, 13% y 13%, respectivamente.

El cultivo de plantas medicinales presenta un porcentaje de apenas el 13,3%, razón por la cual este rubro fue difundido y fortalecido fuertemente dando a conocer la importancia de su producción, a través de capacitaciones a las familias para la adopción de técnicas de producción tanto para el uso familiar como para su incursión en el mercado local y posteriormente al mercado internacional.

La organización grupal, como lo muestra el gráfico 4, es un punto débil de la población, debido a la distancia que existe entre las familias, lo cual dificulta el interés por integrar un grupo organizado. De las 30 familias entrevistadas ninguna forma parte de una comisión vecinal, más bien integran comités de agricultores, el cual asciende al 46,7% del total. Una gran dificultad y debilidad identificada en la comunidad es la falta de caminos y sistemas de salud preventiva, por ejemplo no existe comisiones como pro camino o pro salud.

| NOMBRE                   | FRECUENCIA | PORCENTAJE |
|--------------------------|------------|------------|
| COMISIÓN VECINAL         |            |            |
| COMISIÓN DE AGRICULTORES | 14         | 46,7%      |
| COMISIÓN DE SALUD        |            |            |
| COMISIÓN PRO CAMINO      |            |            |
| COMISIÓN PRO ESCUELA     | 2          | 6,7%       |
| COMISIÓN PRO AGUA        | 2          | 6,7%       |
| COMISIÓN PRO LUZ         |            |            |
| GRUPO DE MUJERES         | 3          | 10%        |

Un dato alentador es que las mujeres van ganando espacio con una organización netamente femenina, lo cual indica que van desarrollando una mayor conciencia sobre sus derechos, compartidos y asumidos. Pero las responsabilidades que competen a cada género en particular, los cuales son necesarios e importantes, son temas estipulados por las mujeres, las cuales desarrollan según su interés y necesidad dentro de la característica de género.

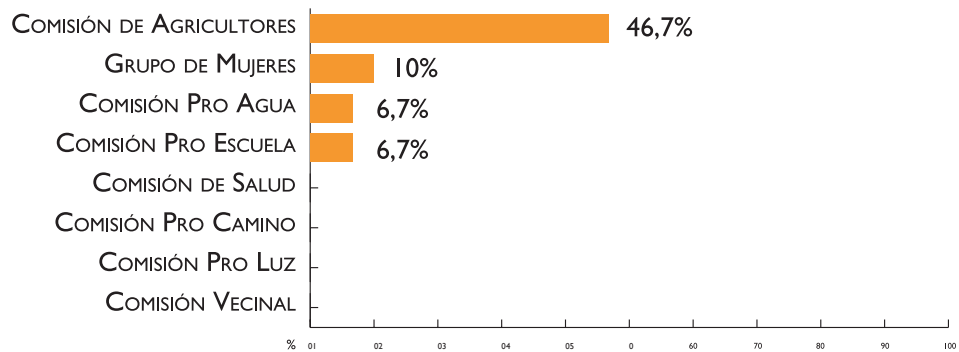


Gráfico 4

## EVALUACIÓN EX-POST DEL COMPONENTE SOCIAL

### 1. Conocimientos aprendidos en las jornadas de capacitación

\* Respuestas en orden de preferencia

1. Injerto
2. Reproducción de yerba mate
3. Uso de abono verde
4. Conservación de suelo
5. Curva de nivel
6. Las variedades de plantas

### 2. Conocimientos nuevos aplicados a la práctica de cultivo en la finca

1. Está aplicando
2. Algunas cosas ya aplica, otras serán aplicadas posteriormente
3. Todavía no aplica

### 3. Mejoramiento de la producción

1. Mejorará la producción

### 4. Aspectos positivos que ha encontrado en el proyecto

1. El vivero de plantas
2. Los plantines de yerba mate cultivados
3. Cuidado y conservación de suelo
4. Encuentro entre compañeros para compartir experiencias
5. Cuidado del monte y ambiente saludable

## 5. Aspectos negativos que dificultó mayor éxito del proyecto

1. La baja cantidad de encuentros de capacitación
2. Falta de mayor coordinación de trabajo en el vivero y mano de obra
3. Problemas en el inicio del proyecto por desconocimiento y desconfianza

## CONCLUSION

Al finalizar el proyecto, se puede observar que el componente social no ha sido fortalecido como se hubiera querido, debido a las dificultades de acceso a la zona por el estado deplorable de los caminos, lo cual se agrava en casos de lluvia.

Dentro del componente social el esfuerzo fue centrado en vincular el trabajo vivero-pobladores con la necesidad de organización-trabajo-crecimiento comunitario en equipo. Aprovechando el interés generado alrededor del vivero, además de los conocimientos y las capacitaciones desarrolladas, fue posible trabajar para mejorar la conciencia y el logro del compromiso hacia las propuestas de mejoras de las condiciones de vida de las familias de manera sostenible.

Una vivencia que ha sido de mucha importancia y a la vez agradable de presenciar fue el estímulo desarrollado durante las capacitaciones, en donde los vecinos se reunían en círculo planteando sus problemas y dificultades para escuchar la experiencia y sugerencia de su semejante que lo ayudaba a encontrar alguna forma de resolverlo. Este es un camino iniciado que quedará como una práctica positiva entre los pobladores que, con la implementación de algún nuevo proyecto dará continuidad y fortalecimiento a la organización con mejoras en las condiciones socio-económicas de las familias y su calidad de vida.

Finalmente, cabe resaltar que es fundamental: a) incorporar en la conciencia social, la necesidad imperiosa de comprometerse con la conservación-preservación de la naturaleza de modo multidisciplinario, b) la educación integral, la cual no debe faltar a los grupos humanos que reciben apoyo propenso a la conservación y c) que las donaciones futuras para la conservación de la naturaleza, es de suma urgencia para el logro de la sostenibilidad, estas deben ser sean concebidas bajo coordinación e integración interdisciplinarias, vinculadas de alguna forma a los grupos humanos que han recibido el apoyo en cuanto a capacitación y organización de base.



CAPÍTULO

**DOS**

## CONCIENCIACIÓN SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES

**AUTORES: ROSA DEGEN DE ARRÚA, GLORIA DELMÁS DE ROJAS, YENNY GONZÁLEZ  
COLABORADORES: MIRTHA GONZÁLEZ DE GARCÍA, GERMÁN GONZÁLEZ ZALEMA  
FOTOS: GERMÁN GONZÁLEZ, GLORIA DELMÁS, MIRTHA GONZÁLEZ DE GARCÍA**



## **EL CAPÍTULO II: CONCIENCIACIÓN SOBRE LA CONSERVACIÓN DE LOS RECURSOS NATURALES, HA SIDO REVISADO POR EL DR. GIUSEPPE POLINI.**

### **GIUSEPPE POLINI:**

Licenciado en Ciencias Políticas. Desde el año 1970 ha trabajado en proyectos de desarrollo en África y en América Latina. Fue coordinador del Proyecto “Chaco rapére: Protegiendo y adaptando medios de vida para hacer frente a la sequía en comunidades indígenas vulnerables del Chaco-Paraguay”, DCI-NSAPVD/128363/2009/225485.

### **ROSA DEGEN DE ARRÚA**

Química Farmacéutica, egresada de la Facultad de Ciencias Químicas-UNA. Realiza trabajos de vegetación y taxonomía botánica para la Flora del Paraguay. Es Docente Investigador a tiempo completo y desde el 2006 Jefa del Departamento de Botánica, (FCQ). Es investigadora categorizada (Nivel I), en el Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores. Tiene publicaciones en temas botánicos en revistas nacionales y extranjeras. Autora del Libro de “Las Plantas”. Editora responsable de la Revista Rojasiana del Departamento de Botánica, (FCQ). Editora y autora del Catálogo Ilustrado de 80 Plantas Medicinales del Paraguay, obra galardonada con el Premio Nacional de Ciencias 2012. Co-Autora de los libros Comer del monte: Plantas medicinales del Chaco Central y Comer del monte: Plantas útiles del Chaco Central.

### **YENNY PATRICIA GONZÁLEZ VILLALBA**

Química Farmacéutica, egresada de la Facultad de Ciencias Químicas-UNA. Tiene publicaciones en temas de anatomía vegetal de plantas medicinales en revistas nacionales y extranjeras. Es Docente Investigador en el Departamento de Botánica, (FCQ) y Docente Técnico en el Laboratorio de Control de Calidad de drogas y Medicamentos (LABCON). Editora asociada de la Revista Rojasiana del Departamento de Botánica, (FCQ). Es investigadora categorizada (Candidato), en el Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores. Co-Autora del Catálogo Ilustrado de 80 Plantas Medicinales del Paraguay, obra galardonada con el Premio Nacional de Ciencias 2012. Co-Autora de los libros Comer del monte: Plantas medicinales del Chaco Central y Comer del monte: Plantas útiles del Chaco Central.

### **German González**

Ingeniero Agrónomo, egresado de la Facultad de Ciencias Agrarias, Universidad Nacional de Asunción. Ex Jefe del Departamento de Botánica, Dirección Jardín Botánico y Zoológico de Asunción, Municipalidad de Asunción. Actualmente se desempeña como Investigador y responsable técnico del Jardín de Aclimatación en la Facultad de Ciencias Químicas-UNA. Es coautor de numerosos artículos y del Catálogo ilustrado de 80 plantas medicinales del Paraguay (2011), obra galardonada con el Premio Nacional de Ciencias año 2012.

### **Gloria Delmás de Rojas**

Bióloga, egresada de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales-UNA y es Docente de la misma. Realiza trabajos de investigación en el área de Botánica y tiene publicaciones en revistas nacionales. Ha participado en congresos, cursos y talleres nacionales e internacionales. Es docente investigadora, curadora del Herbario de FCQ. Es investigadora categorizada (Candidato), en el Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores. Es ilustradora científica de plantas y miembro del Comité Editorial de la Revista Rojasiana. Es coautora del Catálogo Ilustrado de 80 Plantas Medicinales del Paraguay, obra galardonada con el Premio Nacional de Ciencias 2012. Co-Autora de los libros Comer del monte: Plantas medicinales del Chaco Central y Comer del monte: Plantas útiles del Chaco Central.

### **Mirtha Graciela González de García**

Química Farmacéutica, egresada de la Facultad de Ciencias Químicas-UNA. Es Docente Investigadora en el Departamento de Botánica y es miembro del Comité Editorial de la Revista Rojasiana del Departamento de Botánica, (FCQ). Tiene publicaciones sobre anatomía vegetal de plantas medicinales en revistas nacionales. Es investigadora categorizada (Candidato), en el Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores. Es coautora del Catálogo Ilustrado de 80 Plantas Medicinales del Paraguay (2011), obra galardonada con el Premio Nacional de Ciencias 2012.



## INTRODUCCIÓN

La conservación de la vida silvestre del país es un objetivo importante de la política ambiental nacional, por eso en los últimos años se han ido implementando numerosas áreas de reserva, (SEAM, -2003); pero esto debe ir acompañado de la implantación de una conciencia colectiva en relación al cuidado y preservación de los recursos naturales. Dentro de este contexto, la educación ambiental en los niños en edad escolar es fundamental.

Challenger (1998) menciona que, para que la conservación de los recursos tenga efecto, debe considerarse el desarrollo social ya que estos dos aspectos son mutuamente dependientes y no opuestos, como muchas veces se ha planteado. El término de desarrollo no implica simplemente el pasar de pobre a rico, más bien el concepto es más amplio e incluye una mayor dignidad, seguridad, justicia y equidad humana, se requiere un cambio de actitudes y de estrategias, en diferentes ámbitos. (Extraído de la tesis de Nadia Barreno R., 2004).

Nadia Barreno R., 2004, escribe que mientras más conciencia exista de una adecuada relación con la naturaleza y el medio ambiente estamos construyendo unos buenos cimientos para la sociedad por venir, es decir para los propios niños y niñas. La sociedad necesita sentir y actuar en su contexto de vida que es el medio ambiente, y por tanto, su sobrevivencia depende directamente de una relación equilibrada; por eso, es preciso atender los problemas ambientales desde una actitud proactiva. Eso se consigue mediante procesos educativos. Cuando hablamos de educación es fácil caer en el simplismo de pensar que nuestra tarea se reduce a la transmisión de conocimientos. Si bien la tarea educativa es la información, la verdadera educación va más allá de eso: “Educar es toda relación interpersonal capaz de promover la construcción de conocimientos, ideas, actitudes y valores que permitan a niños y niñas desarrollarse integralmente y vivir en sociedad buscando el bien común”.

Pero, ¿qué es ambiente?, este encierra un concepto bastante rico y complejo, pero que muchas veces limitamos su significado a “naturaleza”, en realidad ambiente es una realidad global en la que los aspectos sociales, culturales y naturales se interrelacionan en forma dinámica y organizada. Al haber enlazado estos dos significados se puede hablar de Educación Ambiental, que busca favorecer en los niños y niñas el desarrollo de la conciencia ambiental (Extraído de la tesis de Nadia Barreno R., 2004).

Para el desarrollo integral de la Educación Ambiental es necesario:

- Conocer estrategias que puedan emplearse en procesos formales y no formales.
- Distinguir los factores que apoyen la educación ambiental, pero también los que dificulten la práctica.
- Revalorizar el propio medio ambiente como espacio didáctico educativo, entendiendo que de este surgen una gran cantidad de recursos didácticos para el aprendizaje de los niños y niñas (Nadia Barreno R., 2004).

Teniendo en cuenta todo lo anteriormente mencionado; en este proyecto, se ha programado y desarrollado una serie de actividades en dos escuelas para lograr la sensibilización y concientización de los niños y niñas, junto con la participación de sus maestros, sobre el ambiente que les rodea, destacando sobre todo, la importancia de los bosques; para ello, se desarrollaron estrategias para que los niños y niñas puedan comprender la importancia de los bosques y porque deben ser conservados; insistir en el tema de que el desarrollo urbano no significa destruir el ambiente y que se puede desarrollar plenamente respetando la naturaleza.

## OBJETIVOS

- Sensibilizar a los niños y niñas de la comunidad de Itá Azul, acerca de la importancia de la conservación de los bosques, la utilidad de los mismos y las posibles consecuencias de su destrucción o deterioro.
- Construir aprendizajes a través de talleres de concienciación.

## METODOLOGÍA

El área de trabajo del proyecto comprende las comunidades de Itá Azul y San Gervasio que están íntimamente ligadas a la zona de la Reserva de Recursos Manejados Ybytyruzú, en las mismas se desarrollaron talleres de sensibilización sobre la conservación de los bosques y el uso sostenible de los recursos naturales como una estrategia dentro del proceso enseñanza-aprendizaje.

Se desarrollaron talleres audiovisuales, interactuando por medio de preguntas y respuestas, posteriormente se buscó que sobre la base de lo aprendido, los niños plasmen en el papel lo que perciben del medio natural que los rodea, con la elaboración de dibujos alusivos a la naturaleza. Luego se seleccionaron y premiaron los mejores dibujos, distinguiendo a los niños y niñas durante la formación de la fila principal, apoyando de esa manera la participación y expresión creativa.

- 1. Presentación e introducción en el tema (Fig. 1A-B):** “Importancia y conservación del bosque, uso sostenible y posibles amenazas”, destacando la importancia de conservar el ambiente que les rodea.



A



B

Fig. 1. A-B. Presentación del tema: “Conservación de los bosques.” A: Escuela de Itá Azul. B: Escuela de San Gervasio.

- 2. Presentación de un video (Fig. 2 A-B; 3.A-B):** Para la presentación de los materiales audiovisuales se seleccionaron los temas según la edad del auditorio, utilizándose notebook, pantalla, proyector multimedia.



Fig. 2. A-B. Presentación del video sobre conservación en la Escuela de Itá Azul.



Fig. 3. A-B. Presentación del video sobre conservación en la Escuela de San Gervasio.

3. **Análisis de la comprensión (Fig. 4 A-B):** Se realizó a través de preguntas y respuestas, interactuando con los niños y niñas.



Fig. 4. A-B. Análisis de comprensión, en la Escuela de San Gervasio interactuando con los niños.

- 4. Realización de un dibujo:** Siguiendo las instrucciones preestablecidas, como describir el ambiente, su entorno, destacando el árbol, el bosque y su importancia. Se utilizaron los siguientes elementos: hojas de dibujo, crayolas de colores, lápices de papel, lápices de colores, borrador, sacapuntas. **(Fig. 5A-D)**. La elaboración de los dibujos fue para observar la expresión de cada niño/niña describiendo la importancia de su entorno. **(Fig. 6 A-I)**.



**Fig. 5. A-D.** Los alumnos de Itá Azul y San Gervasio, dibujando.

- 5. Selección de los mejores dibujos:** Se seleccionaron los mejores dibujos teniendo en cuenta los criterios de selección, previamente establecidos.

Criterios de selección:

- Mejor expresión de la biodiversidad a través del dibujo.
- Expresar en los detalles el tema de la conservación.
- Visualizar su entorno, el bosque, el árbol y la importancia.

- 6. Distinción a los mejores dibujos:** Se destacaron a los estudiantes cuyos dibujos fueron seleccionados, entregándoles en el momento de la formación los correspondientes premios.



**Fig. 6. A-I.** La expresión de la niña/niño, al dibujar.



### MÉTODOLÓGICA Y ETAPAS DE LAS ACTIVIDADES DESARROLLADAS

1. Presentación e introducción al tema "Conservación e Importancia de los bosques".
2. Presentación del video.; audiovisual.
3. Proceso de dibujar.
4. Selección de los mejores dibujos.
5. Dibujos seleccionados.
6. Destacar alumnos de los mejores dibujos.



## RESULTADOS

A través de los dibujos realizados por los niños y niñas, la observación del video audiovisual; se fortaleció el compromiso de cuidar y proteger el medio ambiente, valor el entorno que nos rodea a través del cambio de actitud, comprendiendo que los niños y jóvenes son parte integrante de ese entorno.

Los niños y las niñas describieron el medio que les rodea, el cual les afecta y les condiciona. Se puede apreciar que en los dibujos de los alumnos de la escuela de Itá Azul, que se encuentra en un ambiente rodeado por vegetación y próxima a la Reserva del Ybytyruzú, se destacan plantas y animales silvestres propios de la región, la importancia de la serranía, de los recursos naturales (**Fig. 7 A-C**); mientras que en los dibujos de los alumnos de la



**Fig. 7. A-C.** Diseños de los dibujos de los niños de la escuela de Itá Azul.



**Fig. 8. A-C.** Diseño de los dibujos de los niños de la escuela de San Gervasio.

**La utilización eficaz de los recursos y su uso responsable son esenciales para el desarrollo sostenible. El manejo inadecuado de los recursos hace que estos disminuyan por ello es necesario el inicio de un hábito de respeto hacia los bosques.**

escuela de San Gervasio, que se encuentra en un ambiente rural, próximo a la zona urbana, sus dibujos están representados por plantas ornamentales, huertas y animales domésticos como las gallinas, burros, cerdos; con recursos modificados y se destaca el avance de la sociedad (**Fig. 8 A-C**).



Fig. 9. A-F. El equipo del proyecto compartiendo con alumnos y maestros.



Fig. 10. Dibujo de un alumno de la escuela de Itá Azul, destacando los recursos naturales del lugar.



Fig. 11. Dibujo de un alumno de la escuela de San Gervasio, destacando un ambiente rural.

Durante el proceso de concientización por parte de los investigadores de la FCQ a maestros y alumnos de las instituciones educativas involucradas se logró compartir diferentes ambientes a través del diálogo sencillo e introducir el mensaje de la importancia de conservar sus bosques (**Fig. 9 A-F**).

En ambas escuelas se seleccionaron los mejores dibujos para ser premiados (**Fig. 10 y 11**).

En la Escuela San Gervasio participaron 66 alumnos y de los cuales se seleccionaron los mejores 11 dibujos.

• **Turno Mañana:**

Segundo Grado: Valentín (Primer Premio)

Cuarto Grado: Rocío (Primer Premio)

Sexto Grado: Bruno (Primer Premio); Modesto Maidana (Segundo Premio)

• **Turno Tarde:**

Pre-escolar: Esteban

Primer Grado: Edgar

Tercer Grado: Osvaldo (Primer Premio); Alfredo Acuña (Segundo Premio)



Cuarto Grado: Federico

Quinto Grado: Lucas (Primer Premio); Stefany Toledo (Segundo Premio)

De la Escuela San Blas de Itá Azul participaron 170 alumnos presentes, se seleccionaron 10 mejores dibujos.

• **Turno mañana**

Primer Grado: Daniela

Segundo Grado: Patricio

Sexto Grado: Tania

Cuarto Grado: Pedro Fabián

• **Turno tarde**

Pre-escolar: Marcos

Pre-escolar: Fabián

Cuarto Grado: Derlis Resquín

Segundo Grado: Maribel

Noveno Grado: Nilsa Barúa

Octavo Grado: Sady Cáceres



A



B

Fig. 12. A-B. Entrega de premios a los alumnos ganadores, en la escuela de Itá Azul.



A

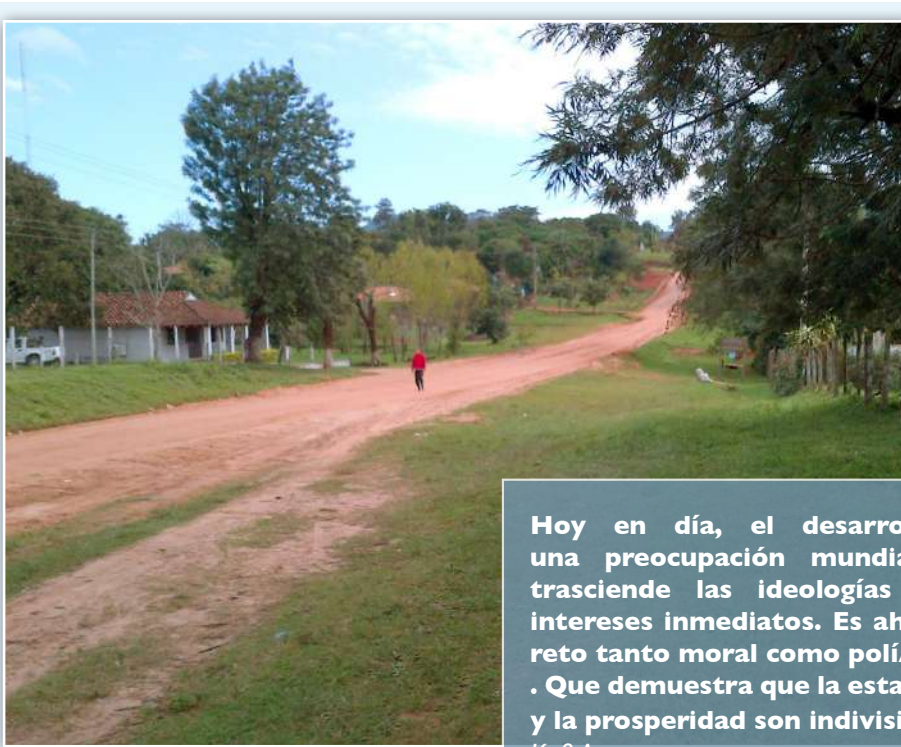


B

Fig. 13. A-B. Entrega de premios a los alumnos cuyos dibujos fueron seleccionados en la escuela de San Gervasio.

## CONCLUSION

Durante el desarrollo de los talleres se pudo notar que se despertó en los niños y las niñas el interés sobre la conservación de los bosques, sin embargo es necesario continuar realizando campañas de concienciación ambiental como las desarrolladas en este proyecto, ya que los mismos podrán incidir positivamente sobre el entorno ecológico. Los talleres se desarrollaron basándose en la premisa de que educando se puede lograr la construcción de conocimientos, ideas, actitudes y valores.



Hoy en día, el desarrollo es una preocupación mundial que trasciende las ideologías y los intereses inmediatos. Es ahora un reto tanto moral como político. . Que demuestra que la estabilidad y la prosperidad son indivisibles.

*Kofi Annan*

## BIBLIOGRAFÍA

- **Barreno R. Nadia. 2004.** *Estrategias para promover la educación ambiental en los niños y niñas de 4 a 5 años. Tesis de Grado previa a la obtención para el título de Licenciada en Ciencias de la Educación especialización Parvularia.* Disponible en: [positorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11472/1/23822\\_1.pdf](http://positorio.ute.edu.ec/bitstream/123456789/11472/1/23822_1.pdf). Revisado el 7.02.14.
- **SEAM (Secretaría del Medio Ambiente). 2006.** Listado de plantas en peligro de extinción.

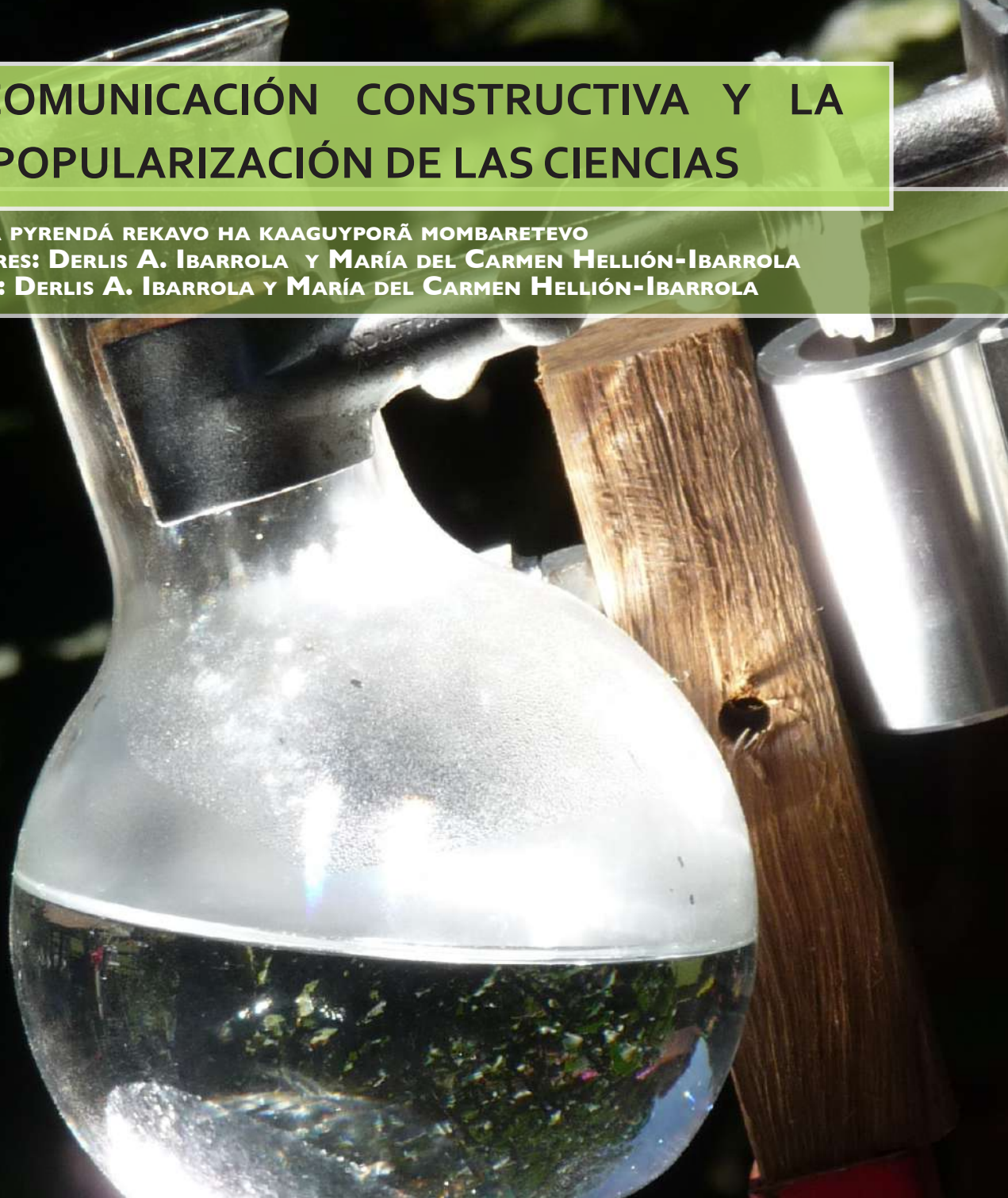
# CAPÍTULO TRES

## LA COMUNICACIÓN CONSTRUCTIVA Y LA POPULARIZACIÓN DE LAS CIENCIAS

**KUA À PYRENDÁ REKAVO HA KAAGUYPORÃ MOMBARETEVO**

**AUTORES: DERLIS A. IBARROLA Y MARÍA DEL CARMEN HELLIÓN-IBARROLA**

**FOTOS: DERLIS A. IBARROLA Y MARÍA DEL CARMEN HELLIÓN-IBARROLA**



### **DERLIS ALCIDES IBARROLA DÍAZ**

Químico Farmacéutico y Doctor en Bioquímica egresado de la Facultad De Ciencias Químicas-UNA (FCQ-UNA). Doctor en Ciencias Farmacéuticas por la FCQ-UNA. Especializado en Farmacología Experimental en Departamento de Farmacología, Universidad Médica y Farmacéutica de Toyama JAPON y en Farmacología de Productos Naturales, Departamento de Farmacología. Sector de Productos Naturales, Disciplina de Farmacología Celular, ESCUELA PAULISTA DE MEDICINA, SAO PAULO, BRASIL. Docente Investigador de Tiempo Completo de Dedicación Exclusiva (Ditcode). Director Interino de la Dirección de Investigaciones y Jefe del Departamento de Farmacología. Docente de grado y postgrado en Farmacología, FCQ-UNA. Es investigador categorizado (Nivel III), en el Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores. Responsable de la evaluación y obtención de medicamentos innovadores antihipertensivos a partir de plantas medicinales validadas. Tiene publicaciones en temas farmacológicos en revistas arbitradas nacionales y extranjeras. Autor del Libro Catálogo Ilustrado de 80 Plantas Medicinales del Paraguay, obra galardonada con el Premio Nacional de Ciencias 2012.

### **MARÍA DEL CARMEN HELLIÓN-IBARROLA**

Química Farmacéutica egresada de la Facultad De Ciencias Químicas-UNA (FCQ-UNA). Doctora en Ciencias Farmacéuticas por la FCQ-UNA. Especializada en Farmacología Experimental en Departamento de Farmacología, Universidad Médica y Farmacéutica de Toyama JAPON y en Farmacología de Productos Naturales, Departamento de Farmacología, Sector de Productos Naturales, Disciplina de Farmacología Celular, ESCUELA PAULISTA DE MEDICINA, SAO PAULO, BRASIL. Docente de grado y postgrado en Farmacología, FCQ-UNA. Investigadora responsable del Laboratorio de Psicofarmacología del Departamento de Farmacología, FCQ-UNA. Responsable en la evaluación y obtención de medicamentos innovadores ansiolíticos/antidepresivos a partir de plantas medicinales validadas. Es investigadora categorizada (Nivel II), en el Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores. Tiene publicaciones de temas farmacológicos en revistas arbitradas nacionales y extranjeras. Autora del Libro Catálogo Ilustrado de 80 Plantas Medicinales del Paraguay, obra galardonada con el Premio Nacional de Ciencias 2012.

## INTRODUCCIÓN

El taller de popularización de las ciencias, la tecnología e innovación intenta vincular de manera entretenida y divertida las tareas formales del aula con la ciencia práctica, casera o cotidiana. Se focaliza en actividades que involucran emociones humanas y experimentos técnicos para que los niños/niñas/jóvenes y docentes disfruten aprendiendo y descubriendo prácticamente el campo de las ciencias naturales. Fue concebido con el objeto de motivar a descubrir y disfrutar de la ciencia, además de crear conciencia en temas tan importantes como el medio ambiente, los recursos naturales y particularmente la conservación de los bosques.

El taller fue preparado por técnicos del área de las ciencias biológicas, y adaptado a las distintas edades de los estudiantes y necesidades de los docentes. Todos los temas van acompañados de diferentes actividades, como proyecciones audiovisuales, juegos, manualidades, experimentos, etc., con la finalidad de que los niños participen activamente descubriendo el entorno que los rodea, cumpliendo la función didáctica.

A los docentes se les asignó la labor de transferir a los estudiantes la metodología de cómo realizar experimentos sencillos, esto con el fin de facilitar la enseñanza-aprendizaje de los educandos. Esto último es central para fortalecer la autoestima del docente y su vinculación con el estudiante a través de las ciencias. Además, es necesario cohesionar al estudiante con su maestro para desarrollar la visión exacta y justa sobre la capacidad de su maestro y en lo posible minimizar las diferencias con los “maestros extraños” que los han visitado.



La sostenibilidad de una situación futura deseada no será posible sin una formación ambiental conectada a la realidad y a los recursos humanos capacitados quienes son los motores que ejecutarán el cambio. Actualmente se pierden aceleradamente grandes cantidades de especies (conocidas y desconocidas) de la biodiversidad de los bosques en todo el mundo y nuestro país no es la excepción. Si no preservamos los bosques y la naturaleza toda ¿Cómo sería nuestra vida? o ¿Qué le espera a Itá Azul sin sus bosques? La ausencia de los bosques no nos favorecerá, por lo que es necesario gestionar y realizar acciones para incrementar nuestro nivel de conciencia sobre la vida que genera el bosque, creer en ella y comprometernos en su conservación. Las alternativas para el cambio pueden ser diversas, pero necesariamente se debe pasar por la educación.

## OBJETIVOS

- Redescubrir el valor de la comunicación constructiva como medio efectivo del cambio intra e interpersonal con el empleo de talleres de convivencia.
- Motivar la capacidad de participación, socialización y apertura al trabajo en equipo.
- Despertar o reforzar el interés de los docentes y estudiantes en el estudio de las ciencias y su relación con fenómenos que ocurren en su entorno cotidiano.

- Estimular el interés por aprender, descubrir y valorar el entorno natural e introducirlos en el maravilloso mundo de la ciencia, a través de experiencias vividas por ellos mismos.
- Lograr que los niños aprendan a experimentar con la materia de una forma dinámica y divertida empleando los órganos de los sentidos.
- Aumentar la capacidad creadora y artística, a través de actividades manuales con materiales reciclados de su entorno y su aplicación en la elaboración de pequeños equipos de aprovechamiento de la energía solar e hidráulica.

## METODOLOGIA

Fueron empleados talleres vivenciales con los diferentes grupos educativos. Los talleres de comunicación se realizaron en cada institución con los docentes y en los talleres de popularización de las ciencias, la tecnología e innovación fueron incluidos los estudiantes, quienes recibieron las capacitaciones como actividad extra escolar. Los puntos fundamentales se muestran en la figura 1.

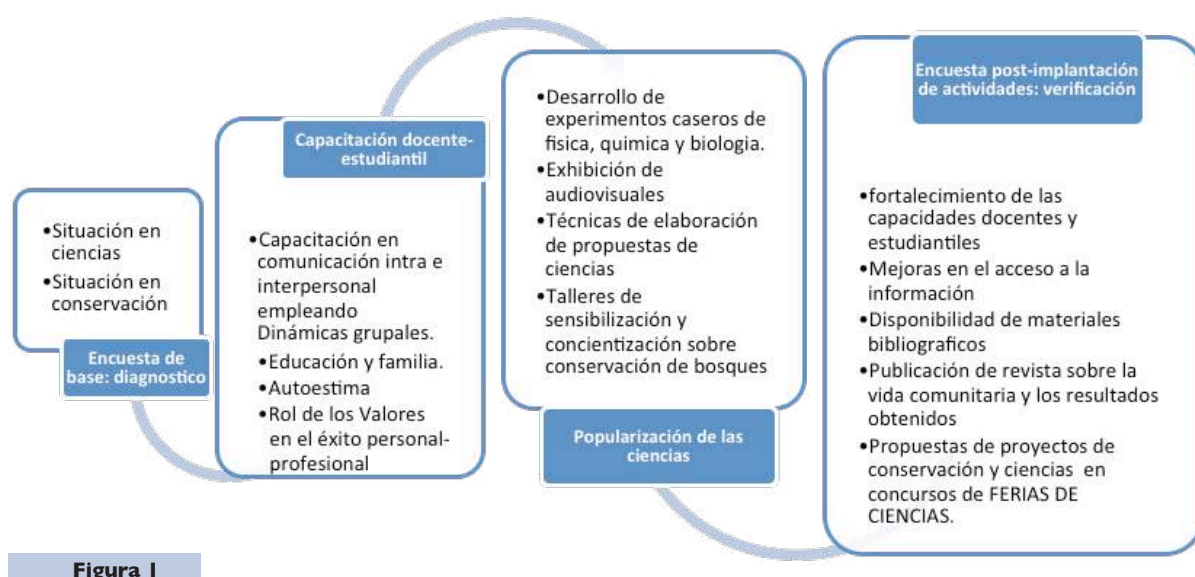


Figura 1

Todas las actividades fueron dirigidas tanto hacia los docentes del área de las ciencias y sus directivos, como hacia los estudiantes de primaria y secundaria, los cuales fueron divididos en el momento de hacer las actividades según su edad. La cantidad máxima de participantes en cada grupo fue de 20 niños. El taller fue realizado dos veces al mes con una hora de duración según el grupo destinatario (docentes o estudiantes). Se desarrollaron un total de 10 temas (formas de comunicación, comunicación constructiva o destructiva intra e interpersonal, educación ambiental constructiva, la familia y el matrimonio y su rol en la educación, autoestima, rol de los valores humanos en el éxito personal-profesional, la amistad, el amor humano, la alegría y el sufrimiento, la vida, la naturaleza y la paz) y el contenido de las actividades fueron en concordancia con la edad de los niños/as o jóvenes y ejecutadas como talleres empleando situaciones reales extraídas de revistas o medios de comunicación, etc.

## MATERIALES

Los materiales utilizados para las demostraciones experimentales fueron materiales reciclables como partes de juguetes y de otros materiales en desuso como latas de gaseosas, planchas de isopor, pegamentos, CD, imanes de parlantes, motores de juguetes, celulares, papel de aluminio, cartulinas de diferentes colores, foquitos de linternas, frascos de plásticos, bandas elásticas, tornillos, clavos etc.) o bien fueron adquiridos con fondos del proyecto (espejo para colector solar, soportes varios, serpentina de cobre, rulemanes etc. ).

## RESULTADOS

### FORTALECIMIENTO DE LOS VALORES HUMANOS: COMUNICACIÓN POSITIVA Y CONSTRUCTIVA

Los beneficiarios de los talleres grupales, los experimentos, juegos, lecturas de cuentos y manualidades fueron los miembros de las Escuela Graduada N° 2299 “San Blas” (203 alumnos/15 docentes), el Colegio de Educación Media “Ybytyruzú” (50 alumnos/10 docentes) de Itá Azul, así como la Escuela Básica N° 681 Pa í Pérez (120 alumnos/7 docentes), y Colegio “San Gervasio” (200 alumnos/15 docentes) de la comunidad del mismo nombre. A través de las dinámicas realizadas se fortalecieron los vínculos entre los propios docentes y los niños/jóvenes respectivamente. Se instó dar mayor empeño y esfuerzo en la escucha activa y el respeto a las ideas y opiniones de todos como medio de garantizar el dinamismo en las discusiones grupales. Finalmente, se logró la participación efectiva y responsable de todos los docentes.



Figura 2

**A.** Idea central de la comunicación; **B.** Elementos fundamentales sostenes del amor verdadero en la familia y comunidad; **C.** Pasos para la ejecución de talleres y la comunicación constructiva.

## La comunicación constructiva: ¿cómo, cuándo, dónde, porqué y para qué se práctica?

Los temas fueron focalizados hacia el logro de tres ejes; beneficio social, beneficio académico y beneficio ambiental. Para el logro de cada beneficio cada jornada del taller fue ejecutada teniendo en cuenta las secuencias del esquema presentado en la figura 1 y 2.

### TALLERES DE COMUNICACIÓN



1



2



3



4



5

1. Con la presencia de docentes de la Escuela Básica N° 681 Paf Pérez de San Gervasio.(120 alumnos/9 docentes).
2. Con la participación de docentes de la Escuela Básica N° 681 Paf Pérez de San Gervasio.(120 alumnos/9 docentes).
3. Ejecutado con docentes y estudiantes del Colegio Nacional de Educación Media "Ybytyruzú" de Itá Azul(50 alumnos/6 docentes).
4. Con la participación de docentes de la Escuela Graduada N° 2299 "San Blas" de Itá Azul (203 alumnos/15 docentes).
5. Con la participación de estudiantes de la Escuela Graduada N° 2299 "San Blas" de Itá Azul.

### EL NIÑO APRENDE LO QUE VIVE

#### Si el niño vive en una ambiente...

...de crítica, aprende a condenar.  
 ...de hostilidad, aprende a pelear.  
 ...donde lo ridiculizan, aprende a ser tímido.  
 ...donde lo avergüenzan, aprende a sentirse culpable.  
 ...de egoísmo, aprende a ser inhumano.

...de honestidad, aprende a ser transparente.  
 ...de tolerancia, aprende a ser paciente.  
 ...de estímulo, aprende a tener confianza.  
 ...donde lo elogian, aprende a apreciar.  
 ...de equidad, aprende a ser justo.  
 ...de seguridad, aprende a tener fe.  
 ...de aprobación, aprende a estar en armonía consigo mismo.  
 ...de solidaridad, aprende a ser sensible, entusiasta y alegre.



## RESUMEN DE ALGUNAS PREGUNTAS PLANTEADAS, EN ALGUNOS TEMAS, DURANTE LAS JORNADAS

LA COMUNICACION  
LA AUTOESTIMA  
LA FAMILIA Y EL MATRIMONIO

- ¿QUÉ ES O NO ES ?
- ¿SE HACE O SE VIVE?
- ¿CUALES ELEMENTOS UNEN O LOS DESINTEGRA?
- ¿CUALES SON LOS OBSTÁCULOS ?
- ¿CÓMO LOS PRESENTAN LOS MEDIOS DE COMUNICACIÓN?
- ¿CÓMO INFLUENCIAN LA FAMILIA Y LA SOCIEDAD?
- ¿LAS FALLAS AFECTAN A LA VIDA Y A LA NATURALEZA?

### EJEMPLOS DE MATERIALES (AUDIOVISUALES, HISTORIAS, CUENTOS)UTILIZADAS PARA LA ANIMACIÓN

#### CUENTO: EL BOSQUE SABIO

En un lugar llamado Bosque Sabio vivían animales y plantas en una mágica felicidad. Desde los primeros rayos del sol se escuchaba el tamborileo de los pájaros carpinteros, los cantos de los ruiseñores, los chillidos de algunas garzas, y el alegre parloteo de la urraca y otras aves vecinas. Todos los sonidos que provenían de ese Bosque Sabio eran un canto de amor al universo. Los inquietos búhos, con su vuelo nocturno, vigilaban toda la noche el tranquilo sueño de todos los habitantes del bosque. Los grandes árboles, como el tajo y el Kurupa`y, con su verde profundo hacían lucir más hermoso el bosque. Un día, en el primer amanecer del otoño, se escucharon unos fuertes sonidos de hacha. Varios hombres habían invadido Bosque Sabio.

Durante varios días los hombres estuvieron cortando cientos de árboles. Los colores vivos del bosque se fueron volviendo grises y opacos. Las hojas de los cedros, petereby y de los laureles se fueron cayendo antes de que el otoño las tumbara. Al ver el bosque tan triste y desolado, los hombres pidieron perdón a la Madre Tierra y durante siete lunas estuvieron sembrando nuevos y fuertes árboles y arbustos, deseando que sus hojas estuvieran siempre alegres. Quienes van a visitar Bosque Sabio cuentan que todos los árboles guiñan los ojos a los nuevos hombres que llegan a conocer su bello lugar.

**Autora: Adriana Lozano (Colombia)**

#### LOS CIEGOS Y EL ELEFANTE

Cuentan que, en el Indostán, determinaron seis ciegos estudiar al elefante, animal que nunca vieron. (Ver no podían, es claro; pero sí juzgar, dijeron)

El primero se acercó al elefante, que en pie se hallaba. Tocó su flanco alto y duro; palpó bien y declaró: El elefante es ¡igual que una pared!

El segundo, de un colmillo tocó la punta aguzada, y sin más dijo: ¡Es clarísimo!,

Mi opinión ya está tomada: Bien veo que el elefante es ¡lo mismo que una espada!

Toca la trompa el tercero, y, en seguida, de esta suerte habla a los otros: Es largo, redondo, algo repelente...¡El elefante - declara - es ¡una inmensa serpiente!

El cuarto, por una pata trepa, osado y animoso; ¡oh, qué enorme tronco! -exclama. Y luego dice a los otros: Amigos, el elefante es ¡como un árbol añoso!

El quinto toca una oreja y exclama: ¡Vamos, amigos, todos os equivocáis en vuestros rotundos juicios!, yo os digo que el elefante es ¡como un gran abanico!

El sexto, al fin, palpa el rabo, se agarra bien, por él, trepa...: ¡Vamos, vamos, compañeros; ninguno en su juicio acierta! El elefante es..., ¡tocadlo!, una sog... Sí, ¡una cuerda!

Los ciegos del Indostán disputan y se querellan; cada uno está seguro de haber hecho bien su prueba... ¡Cada uno tiene un poco de razón... y todos yerran! Sucede así cada día en bastantes discusiones; quienes disputan, cada uno piensa justas sus razones. Y discuten, juzgan, definen sin más, ¡a un elefante que no vieron jamás!

**Autor: John GodfreySaxe I (Vermont, 2 junio 1816 a Albany, 31 marzo 1887).**

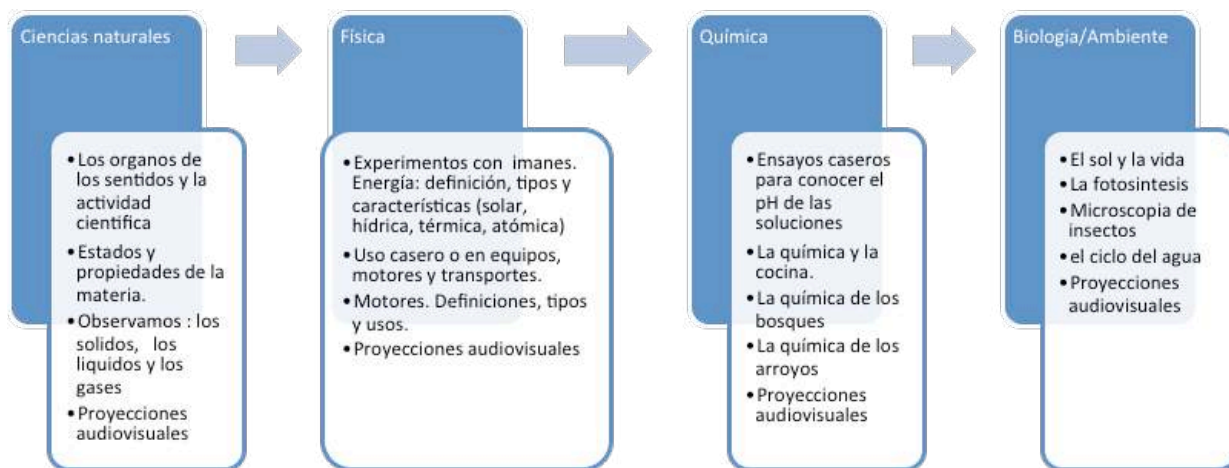
| EL NIÑO Y EL HELADO  | GRITAR ALEJA  |
|--|---|
| <p>En los días en que un helado costaba mucho menos, un niño de unos 10 años entró en un establecimiento y se sentó en una mesa. La camarera puso un vaso de agua frente a él.</p> <p>- ¿Cuánto cuesta un helado de chocolate con cacahuates? —preguntó el niño.</p> <p>- Cincuenta céntimos —respondió la camarera. El niño sacó la mano de su bolsillo y contó las monedas que llevaba.</p> <p>- ¿Cuánto cuesta un helado solo? —volvió a preguntar. Varias personas estaban esperando una mesa y la camarera ya estaba un poco impaciente.</p> <p>- Treinta y cinco céntimos —contestó ella bruscamente.</p> <p>El niño volvió a contar las monedas.</p> <p>- Quiero el helado solo —dijo el niño.</p> <p>Le trajo el helado, puso la cuenta en la mesa y se fue. El niño terminó el helado, pagó en la caja y se fue. Cuando la camarera volvió, empezó a limpiar la mesa y entonces le costó tragar saliva con lo que vio. Allí, puesto ordenadamente junto al plato vacío, había quince céntimos... su propina.</p> <p>Maestro: Jamás juzgues de antemano a alguien y recuerda siempre aquellos a quienes sirves.</p> <p><b>Autor: Desconocido</b></p> | <p>Un día el gurú indio Meher Baba preguntó a sus discípulos lo siguiente:<br/>¿Por qué la gente se grita cuando están enojados? Los discípulos pensaron unos momentos:<br/>- Porque perdemos la calma —dijo uno—, por eso gritamos.<br/>- Pero ¿por qué gritar cuando la otra persona está a tu lado? —Preguntó Baba— ¿No es posible hablarle en voz baja? ¿Por qué gritas a una persona cuando estás enojado?<br/>Se dieron muchas respuestas pero ninguna de ellas satisfacía a Baba que dio su opinión:<br/>- Cuando dos personas están enojadas, sus corazones se alejan mucho. Para cubrir esa distancia deben gritar, para poder escucharse. Mientras más enojados estén, más fuerte tendrán que gritar para escucharse uno a otro a través de esa gran distancia. Luego Baba preguntó:<br/>- ¿Qué sucede cuando dos personas se enamoran? Ellos no se gritan sino que se hablan suavemente, ¿por qué? Sus corazones están muy cerca. La distancia entre ellos es muy pequeña.<br/>Baba continuó<br/>- Cuando se enamoran más aún, ¿qué sucede? No hablan, sólo susurran y se vuelven aún más cerca en su amor. Finalmente no necesitan siquiera susurrar, sólo se miran y eso es todo. Así es cuando están dos personas cuando se aman.<br/>Finalmente Baba dijo:<br/>- Cuando discutan no dejen que sus corazones se alejen, no digan palabras que los distancien más, llegará un día en que la distancia sea tanta que no encontrarán más el camino de regreso.</p> <p>Post scriptum: Mandali (del sánscrito mandala) significa círculo, conexión, comunidad, Es un término que utiliza Meher Baba para denominar a sus discípulos más cercanos.</p> <p><b>Autor: Desconocido</b></p> |

**LA POPULARIZACIÓN DE LAS CIENCIAS, LA TECNOLOGÍA Y LA INNOVACIÓN.**

**PARTE I: CONSTRUYENDO CONOCIMIENTO.**

Los temas de contenido humano que fueron dictados en los talleres, han facilitado el desarrollo de las capacidades en comunicación y la comprensión de temas científicos a través de experimentos caseros. Se ha logrado una mayor perspectiva del mundo de las ciencias, y de las formas de generación de los conocimientos. Basados en las conversaciones con los docentes y por sobre todo por la alegría y diversión expresada por los estudiantes ante una nueva experiencia se infiere el gran impacto que se tuvo con la realización de los experimentos prácticos en Ciencias de la Naturaleza, Biología, Física y Química, entre otros. Finalmente los logros prácticos concretos están ejemplificados en tres proyectos estudiantiles, del Colegio Nacional “Ybytyruzú”, que a corto plazo podrían competir en las ferias nacionales de ciencias.

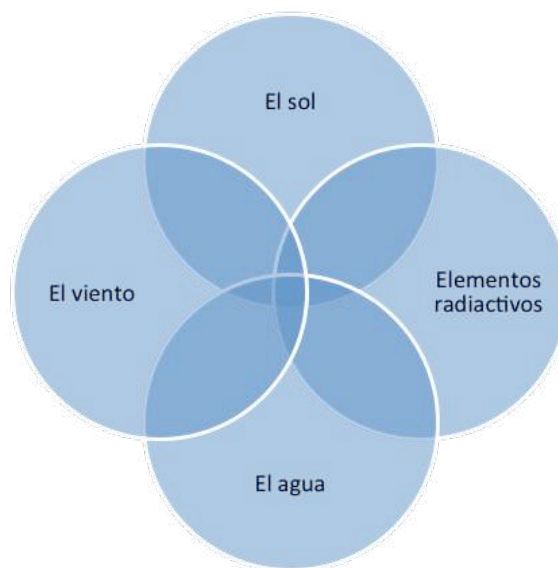
Los experimentos caseros desarrollados se resumen en el esquema siguiente:



### EXPERIMENTOS SOBRE ENERGÍA

Energía en forma simple es la capacidad de realizar trabajo. Como aprovechar la energía mecánica, solar, hidráulica, eólica, atómica son desafíos vitales de la humanidad.

La energía y el trabajo del bosque: el bosque utiliza la energía solar y las plantas son los únicos seres vivos con capacidad de transformar la energía solar utilizando anhídrido carbónico (desecho mayoritariamente humano) minerales y agua en madera, carbohidratos, proteínas, vitaminas y otras moléculas útiles para sustentar la vida sobre este planeta. Es decir la energía solar mediante su “trabajo” se transformó en energía química. Definitivamente el bosque genera energía a partir de nuestros desechos que de otra forma no podrá ser eliminada y condenaría a la destrucción de todas las formas de vida conocida sobre este planeta. Y por tanto, ¿requerimos de otras explicaciones para ser conscientes y comprender que debemos de comprometernos todos en ser defensores de la vida de los bosques en todas sus formas?



### COMO GENERAR ENERGÍA?

La energía mecánica aplicada a los motores puede generar electricidad y realizar trabajo. Por otro lado, aplicando electricidad a los motores estos giran y pueden realizar trabajo.

### El generador casero

Los motores de juguetes son accesibles y fácilmente están disponibles, los cuales pueden ser acondicionados para experimentos caseros y de esta manera determinar el potencial que es capaz de generar. Al mismo tiempo sirven para demostrar a través de ejemplos sencillos como se genera la electricidad y que usos se le puede aplicar.

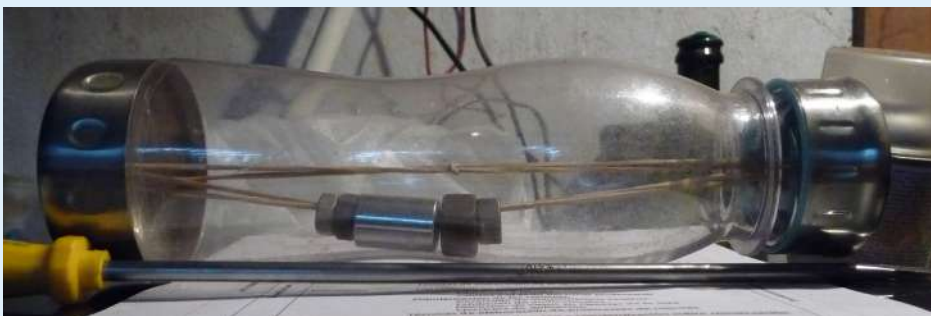
Generador eléctrico casero: fabricado con diferentes motores reciclados extraídos de juguetes. La polea hecha con 4 DVD adheridas con pegamento y una banda elástica ponen en movimiento los motores de diferentes capacidades, para demostrar la generación de diferentes intensidades de corriente continua. Principio aplicado en generadores eólicos, hidráulicos y otras fuentes de energía limpia.



Experimento de Generador Casero.



Experimento de levitación magnética.



Experimento con el "frasco mágico": aprovechando la energía potencial almacenada en la banda elástica torsionada por el peso de tuercas internas, al ser impulsado con movimiento giratorio hacia un sentido el frasco retorna al lugar de inicio de la marcha debido a la energía de torsión almacenada en las gomas.



Experimento con el “robot cucaracha”: construido con el motor vibrador de celulares en desuso. Al ser fijado con masilla plastilina y montado sobre un cepillo dental también en desuso y conectado con cables que simulan las antenas del insecto, a una batería en forma de botón de 1,5V puede desplazarse en superficies lisas simulando una cucaracha.



Fabricación del colector solar como pequeño equipo casero para concentrar la luz solar y emplearlo para calentar agua u otro líquido.



A). Vaporización inicial del agua con el calentador solar. B). Demostración del uso de la energía solar para calentar agua. Escuela “San Blas” de Ita Azul.



Demostración del uso de la energía solar en el Colegio Nacional “Ybytyruzú” de Ita Azul. La capacidad del colector en concentrar la energía puede apreciarse en la imagen de humo producido entre 10 y 12 segundos a partir de un trozo de lapacho expuesto en el foco de luz generado por el colector. Para el manipuleo del aparato, estos ensayos fueron realizados utilizando lentes protectores especiales (protectores oculares empleados en soldadura eléctrica). **En ningún caso debe mirarse directamente el haz de luz concentrado sin protección ocular.**



Demostración del uso de la energía solar para calentar agua. Colegio Nacional “Ybytyruzú” de Ita Azul.



Demostración del uso de la energía solar para calentar agua. Escuela “Pa’í Pérez” de San Gervasio.



Experimento del “Barquito a vapor”. Uso de la energía cinética del vapor de agua para crear movimiento.



A). Donación de lupa estereoscópica binocular (Gentileza del Dr. Carlos Ferreira Niza) para la Escuela “Pa’í Pérez” de San Gervasio.  
B). Donación de microscopio monocular (Gentileza del Dr. Carlos Ferreira Niza) para el Colegio Nacional “Ybytyruzú” de Itá Azul.



A). Observación de insectos, partículas de polvo del ambiente y cortes de hojas de plantas montadas en porta objetos. B). Experimento de microscopia y observación de insectos seguida de una sesión audiovisual sobre conservación de bosques.



Serpentina intercambiador calor

**PARTE II: FABRICANDO APARATOS AMIGABLES CON EL AMBIENTE  
PROYECTOS ESTUDIANTILES GENERADOS DENTRO DEL MARCO DEL PROYECTO CON  
POSIBILIDADES DE PARTICIPAR EN FERIAS DE CIENCIA A NIVEL NACIONAL**

Fueron elaborados tres proyectos con los estudiantes del Colegio Nacional “Ybytyruzú” bajo el apoyo de los docentes del colegio. Los proyectos generados para tal efecto fueron:

1. Diseño, construcción y prueba de eficiencia de una rueda hidráulica de bombeo de agua para irrigación de vivero experimental aprovechado la energía cinética del arroyo de Itá Azul, Colonia Independencia, Departamento de Guairá.
2. Diseño, construcción y prueba de eficiencia de un ariete hidráulico de bombeo de agua para irrigación del vivero experimental aprovechado la energía cinética del arroyo de Itá Azul, Colonia Independencia, Departamento de Guairá.
3. Diseño, construcción y prueba de eficiencia de un sistema de calentamiento de agua empleando un colector solar casero. Itá Azul, Colonia Independencia, Departamento de Guairá.

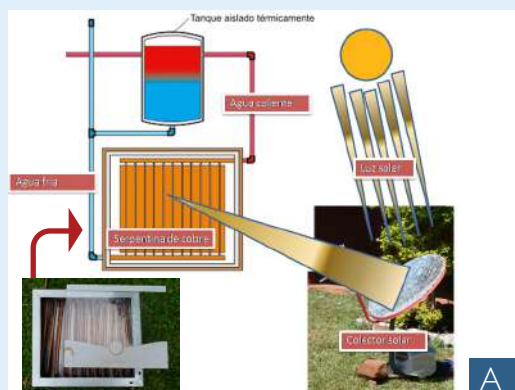


A



B

- A). Rueda hidráulica construida para extracción de agua desde una fuente de agua (arroyo) aprovechando la energía cinética del mismo, para la irrigación del vivero.  
B). Ariete hidráulico construido como alternativa a la rueda hidráulica para extracción de agua desde una fuente de agua (arroyo) aprovechando la energía cinética del mismo, para la irrigación del vivero.



A



B

- A). Colector solar construido para calentamiento de líquidos o agua para uso doméstico, aprovechando la energía solar.  
B). Arroyo Amambay. Ubicada en Itá Azul, la misma representa una belleza natural de la zona y con grandes posibilidades para ser utilizada con responsabilidad, en la irrigación de cultivos familiares empleando la rueda hidráulica o el ariete hidráulico.



### PARTE III: ACCESO A LA INFORMACIÓN

El acceso a la información es un factor decisivo para fortalecer y mejorar la eficiencia de programas educativos destinados a la sociedad. Con este juicio a la vista, fue gestionada y obtenida una donación importante de materiales bibliográficos con recursos del FCBT.

En el año 2012, fue entregado el primer lote de libros donados para fortalecer la disponibilidad de informaciones actualizadas en las siguientes instituciones: Escuela Graduada N° 2299 “San Blas”, Colegio de Educación Media “Ybytyruzú” de Itá Azul, la Escuela Básica N° 681 Pa’í Pérez y Colegio “San Gervasio”.



Acto de entrega de materiales bibliográficos donados para 4 instituciones, realizado en la Escuela Graduada N° 2299 “San Blas”, Itá Azul, 2012.

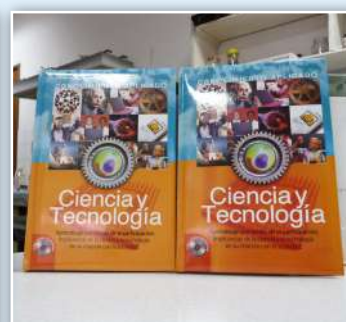
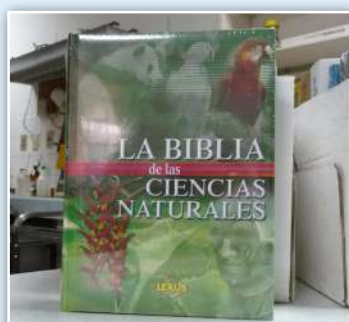


Portadas de los materiales bibliográficos donados.

Donación del segundo lote de libros, para fortalecer la disponibilidad de informaciones actualizadas en las siguientes instituciones: Escuela Graduada N° 2299 “San Blas”, el Colegio de Educación Media “Ybytyruzú” de Itá Azul, la Escuela (cabecera) Básica N° 681 Pa’í Pérez.



Acto de entrega del segundo lote de materiales bibliográficos donados para 3 instituciones, realizado en el 2013 en la Escuela Graduada N° 2299 “San Blas”, Itá Azul.  
Instantáneas del Acto de entrega del segundo lote de materiales bibliográficos donados para 3 instituciones, realizado en el 2013 en la Escuela Graduada N° 2299 “San Blas”, Itá Azul.



Portadas de los materiales bibliográficos donados.

### LECCIONES APRENDIDAS

Mediante este proyecto, se visualizó la necesidad de cambiar las conductas hacia el ambiente, por lo que sugerimos incorporar en nuestra vida diaria los siguientes puntos:

1. Participar en las iniciativas que promueven la conservación de los bosques, es necesario ser defensores activos de las áreas verdes del Paraguay y de todo el planeta.
2. Reducir el desperdicio de papel y cartón, recordar que buena parte del papel y cartón que

- se utiliza proviene de la pulpa de papel que se obtiene de los árboles de nuestros bosques.
3. Reciclar el papel. Adquirir productos hechos con papel o cartón reciclados o bien, promover la elaboración a partir de desechos de plantas usualmente empleadas en la alimentación humana (banano, caña dulce, planta de soja y otros).
  4. Disminuir el uso de productos de madera, utilizar solo madera que proviene de reforestaciones cultivadas para estos fines.
  5. Vincular a nuestras autoridades comunales en el fortalecimiento de políticas de reverdecimiento de nuestras ciudades, motivando a promocionar mediante la educación, el uso de "linderos vivos", plantación de árboles, vigilar que en nuestro barrio se cuiden las zonas verdes.
  6. Plantar regularmente árboles en nuestra casa, escuela y plazas. Además cuidarlas y conservar los que ya están plantados.
  7. Unirse a una asociación que incentive la conservación de los bosques o bien, organizar y formar una organización en nuestra escuela o vecindario.
  8. Fortalecer la educación e innovación de todos en conservación y en particular de aquellos que realizan labores de carpintería, construcciones (carpinteros, ingenieros, arquitectos).

## CONCLUSIONES

La ejecución de los talleres de comunicación y de la popularización de las Ciencias facilitó la incorporación eficiente de las directrices prácticas relacionadas a las ciencias. Además, la disponibilidad de bibliografías básicas en ciencias de la vida fortaleció las habilidades académicas de los docentes para la implementación de experimentos caseros. Por otro lado, se ha generado entusiasmo en los estudiantes para la elaboración de pequeños aparatos para la generación de energía barata, ambientalmente amigables y de utilización práctica, al tiempo de ser instrumentos educativos para la enseñanza de las ciencias de la vida y así coadyuvar la sostenibilidad de conductas constructivas hacia el medio ambiente.

## BIBLIOGRAFÍAS

- **Ciencias Naturales 2. Tercera cartilla. 2006.** Fundación Multi-taller de la Universidad del Valle. Autores: Efraín Solarte, Jorge Hernando Arce, Mauricio Jaramillo, Harold Hollaender, Nubia Cardona de Hollaender, Myriam Vega, Alberto Benavides, Jaime Alberto Ríos, Víctor Hugo Valencia, John Jairo Calderón, Martha Inés Hernández, María Cristina Herrera, Escuela Nueva. Ministerio de Educación Nacional República de Colombia.
- **Ciencias Naturales 3. Primera cartilla. 2006.** Fundación Multi-taller de la Universidad del Valle. Autores: Efraín Solarte, Jorge Hernando Arce, Mauricio Jaramillo, Harold Hollaender, Nubia Cardona de Hollaender, Myriam Vega, Alberto Benavides, Jaime Alberto Ríos, Víctor Hugo Valencia, John Jairo Calderón, Martha Inés Hernández, María Cristina Herrera, Escuela Nueva. Ministerio de Educación Nacional República de Colombia.
- **Ciencias Naturales 3. Segunda cartilla. 2006.** Fundación Multi-taller de la Universidad del Valle. Autores: Efraín Solarte, Jorge Hernando Arce, Mauricio Jaramillo, Harold Hollaender, Nubia Cardona de Hollaender, Myriam Vega, Alberto Benavides, Jaime Alberto Ríos, Víctor Hugo Valencia, John Jairo Calderón, Martha Inés Hernández, María Cristina Herrera, Escuela Nueva. Ministerio de Educación Nacional República de Colombia.
- **Ciencias Naturales 4. Primera cartilla. 2006.** Fundación Multi-taller de la Universidad del Valle. Autores: Efraín Solarte, Jorge Hernando Arce, Mauricio Jaramillo, Harold Hollaender, Nubia Cardona de Hollaender, Myriam Vega, Alberto Benavides, Jaime Alberto Ríos, Víctor Hugo Valencia, John Jairo Calderón, Martha Inés Hernández, María Cristina Herrera, Escuela Nueva. Ministerio de Educación Nacional República de Colombia.
- **Ciencia, Tecnología y Vida Cotidiana Reflexiones y Propuestas del Nodo Sur de la Red Pop. Unesco y Montevideo para todos. 2008.** Editores Compiladores: Nelsa Bottinelli, Roxana Giamello.



CAPÍTULO  
**CUATRO**

**LA VEGETACIÓN  
Y EL ESTADO DE CONSERVACIÓN**

**AUTORES: ROSA DEGEN DE ARRÚA, GLORIA DELMÁS DE ROJAS,  
YENNY GONZÁLEZ, GERMÁN GONZÁLEZ ZALEMA**  
**COLABORADORAS: LIZ BRITOS, OLGA AQUINO**  
**FOTOS: GERMÁN GONZÁLEZ, GLORIA DELMÁS**



El capítulo IV: Vegetación y el estado de conservación ha sido revisado por:

#### **FÁTIMA MERÉLES HAYDAR**

Bióloga, PhD. Miembro del Consejo de PostGrado de las Maestrías de Biología para la Conservación, y Taxonomía y Recursos Naturales de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción. Profesor Encargado de la Cátedra de Botánica General y Sistemática de la Facultad de Química y Farmacia de la Universidad del Norte. Investigadora asociada del Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica (CEDIC), Fundación Moisés Bertoni y Laboratorios Díaz-Gill. Investigadora del Nivel III del Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores, CONACYT..

#### **JUANA DE EGEA ELSAM**

Licenciada en Biología (UNA) y M.Sc. en métodos avanzados en Taxonomía y Biodiversidad (Imperial College, London). Encargada de la Cátedra de Biología para la Carrera de Biotecnología de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, Universidad Nacional de Asunción. Investigadora asociada del Centro para el Desarrollo de la Investigación Científica (CEDIC), Fundación Moisés Bertoni y Laboratorios Díaz-Gill. Investigadora Activa del Nivel I del Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores, CONACYT, en el área de Botánica. En los últimos diez años, ha participado activamente en varios proyectos e iniciativas conservación e investigación, en particular en la zona del Chaco, tanto como botánica y como coordinadora de proyectos, junto con importantes instituciones nacionales e internacionales como WCS, WWF, Guyra Paraguay, Museo de Historia Natural del Reino Unido.

## INTRODUCCIÓN

El Bosque Atlántico del Alto Paraná (BAAPA), también conocido como Selva Paranaense o Selva Misionera una de las regiones incluidas en la lista “THE GLOBAL 200: PRIORITY ECOREGIONS FOR GLOBAL CONSERVATION”, (Olson et Dinerstein, 2002), es la eco región más grande con 471.204 km<sup>2</sup> de las quince ecorregiones terrestres que conforman el complejo de ecorregiones del Bosque Atlántico. Se extiende desde los faldeos occidentales de la Serra do Mar en Brasil, hasta el este de Paraguay y la provincia de Misiones, en Argentina (Di Bitetti et al., 2003; Basualdo, 2003).

Este complejo de ecorregiones también ha sido identificado como una de las veinticinco “zonas calientes de biodiversidad” del mundo (biodiversity hotspot) por Conservation International (Myers & Mittermeier, 2003). A pesar de su estado altamente fragmentado, el BAAPA es aún uno de los sistemas biológicos más diversos de la tierra y rico en biodiversidad, posee aún grandes bloques boscosos remanentes vitales para la protección de las cuencas hídricas, la prevención de la erosión del suelo, el mantenimiento de las condiciones ambientales necesarias para la existencia de ciudades y áreas rurales (Di Bitetti et al., 2003).

Las amenazas ambientales más importantes del BAAPA son la tala indiscriminada, el uso irracional del fuego, la erosión y el empobrecimiento del suelo, el uso inapropiado de agroquímicos, la agricultura intensiva, las especies invasoras (Naumann & Coronel, 2008).

En las últimas décadas, extensiones del Bosque Atlántico en Paraguay fueron transformadas para desarrollar plantaciones de soja a gran escala y a la cría de ganado, otra actividad económica importante en la eco región que generalmente requiere de la conversión del bosque nativo para la instalación de pastizales para pastoreo (Di Bitetti et al., 2003).

Durante las últimas décadas en nuestro país, se ha puesto en riesgo la integridad de los recursos naturales, y por lo tanto, urge la necesidad de establecer políticas más acertadas para frenar o detener los problemas actuales que conllevan a la desaparición de especies. Es indispensable en la actualidad, llevar a cabo proyectos de reintroducción de especies nativas y/o la rehabilitación de ecosistemas, estudios cuantitativos de especies presentes o acciones inmediatas eficaces para lograr la conservación de hábitats y ecosistemas.

En el año 1993, el gobierno nacional publicó el “Plan estratégico del Sistema Nacional de Áreas Silvestres Protegidas del Paraguay SINASIP”, donde se declara al Ybytyruzú como Reserva de Recursos Manejados a fin de responder a la Conservación in situ (Basualdo, 2003). Para los propósitos de este proyecto se considera investigar y evaluar la flora de la zona de la Reserva de Recursos Manejados de Ybytyruzú, en el sitio de Itá Azul, actualmente vegetación muy presionada por las poblaciones locales, a fin de generar datos que serán de suma utilidad para el desarrollo de estrategias de conservación y restauración del bosque nativo de la zona, en congruencia con el desarrollo sostenible de las comunidades rurales que allí se establecen.

## OBJETIVOS

- Describir la vegetación en los sitios seleccionados pertenecientes a la zona de estudio.
- Realizar colectas de las especies en las formaciones vegetales descritas en el sitio de muestreo.
- Describir los cambios en la vegetación y el estado de conservación en el sitio de muestreo.

## METODOLOGÍA

Se realizaron 7 viajes para la identificación, descripción y recolección de las formaciones y especies vegetales en el sitio seleccionado. Se tomaron muestras de herbario de especies en floración o fructificación, se fotografiaron los sitios de colecta. En total se colectaron 264 especímenes.

El lugar de muestreo fue el Cerro Akatî, en los alrededores de Itá Azul, Colonia Independencia, en los meses de junio y septiembre del año 2012; abril, octubre y noviembre del año 2013 y en mayo del año 2014, los ejemplares recolectados fueron depositados en el Herbario de la Facultad de Ciencias Químicas (FCQ).

Durante el trabajo de recolección se observó el estado de conservación de la vegetación en los alrededores del Cerro Akatî y las actividades sociales, económicas que realizan los miembros de la comunidad.

## RESULTADOS

### I. Las formaciones vegetales y las especies identificadas en los alrededores del Cerro Akatî en el área de estudio:

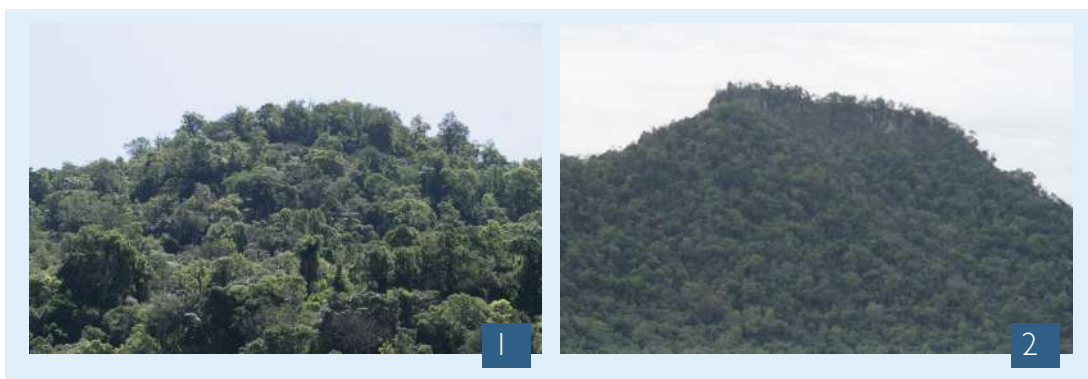
En los alrededores del Cerro Akatî, en Itá Azul se identificaron dos formaciones vegetales predominantes y bien diferenciadas que mantienen sus características prístinas; el bosque primario, que se desarrolla en la parte alta y en la ladera del cerro, y el bosque de galería, formación vegetal que se desarrolla a lo largo de ambos márgenes del arroyo Amambay. Se observaron algunos sitios modificados con sus numerosas especies típicas.

El bosque primario se desarrolla en la parte alta y en las laderas del Cerro Akatî, con especies arbóreas, algunas de las cuales alcanzan más de 20-25 metros de altura, algunas especies arbóreas más abundantes son el “timbo”; *Enterolobium contortisiliquum*, “yvyrá pytá”; *Peltophorum dubium*, “guajaybi”; *Cordia americana*, ñandypa mi; *Sorocea bonplandii*, “tarumá”; *Vitex megapotamica*, “tajy”; *Handroanthus impetiginosus* (**Fig. 1 y 2**).

El bosque de galería, (**Fig. 3**), se instala en ambos márgenes del arroyo Amambay que nace en la parte alta, desciende por la ladera, llega hasta la base del Cerro Akatî y lo bordea, formando algunos cauces con agua permanente, y otros que se llenan de agua solamente en épocas de lluvia y luego permanecen secos (Fig. 4), algunas especies arbóreas muy importantes que alcanzan una altura de hasta 20 metros, siendo algunas de ellas: el “laurel”; *Ocotea puberula*, “laurel say’ju”; *Nectandra angustifolia*, “tembetary”; *Zanthoxylum rhoifolium*; además, se encontraron otras especies que son muy abundantes en la zona y que alcanzan hasta 15 metros de altura, son “catigua”; *Trichilia catigua*, araticú; *Rollinia emarginata*, “juasy’ y”; *Celtis iguanaea*, “chipa rupa”;



*Alchornea glandulosa*, “inga”; *Inga marginata*. Este arroyo que rodea el cerro en los días de lluvia se desborda inundando la planicie donde se forman sitios húmedos con predominio de plantas palustres que soportan épocas con abundante agua.



**Fig. 1.** Bosque primario del cerro Akatí. | **Fig. 2.** Vista general del cerro Akatí.



**Fig. 3.** Interior del bosque de galería, curso del arroyo Amambay bordeando la ladera del cerro Akatí. | **Fig. 4.** El cauce del arroyo Amambay en épocas de sequía permanece seco.

Existen además, sitios modificados los cuales están ubicados preferentemente en la base del Cerro Akatí, (**Fig. 5**) donde abundan especies indicadoras que modifican el ambiente como “ñuati pyta”; *Solanum sisymbriifolium*, “bandera española”; *Asclepia curassavica*, “agosto poty”; *Senecio grisebachii* (**Fig. 6**).



**Fig. 5.** Se puede apreciar que los sitios con mayor incidencia de luz son utilizadas para la producción agrícola/ganadera | **Fig. 6.** Sitios modificados invadidos por especies invasoras “agosto poty”, *Senecio grisebachii*.

## 2. COLECTAS CIENTÍFICAS

Recolección de especímenes de herbario fueron procesados y enumerados en el departamento de botánica (**Fig.7 A-I; 8 A-D; 9. A – B; 10 A-D; 11 A-B**).



**Fig. 7 (A-I)** Colectas botánicas (Colectores R. Degen, G. Delmas, G. González, Y. González, O. Aquino, L. Britos).



**Fig. 8 (A-D).** Preparación de los ejemplares de herbario en el sitio de muestreo.



**Fig. 9 (A y B).** Procesamiento de los ejemplares de herbario.



**Fig. 10. (A-D).** Ejemplares de herbario, de las especies colectadas y sus respectivos nombres científicos.

**A. Nombre científico:** *Alchornea glandulosa* Poepp.

**B. Nombre científico:** *Campomanesia guazumifolia*(Cambess.) O. Berg

**C. Nombre científico:** *Phoradendron obtusissimum* (Miq.) Eichler.

**D. Nombre científico:** *Heliotropium transalpinum* Vell.

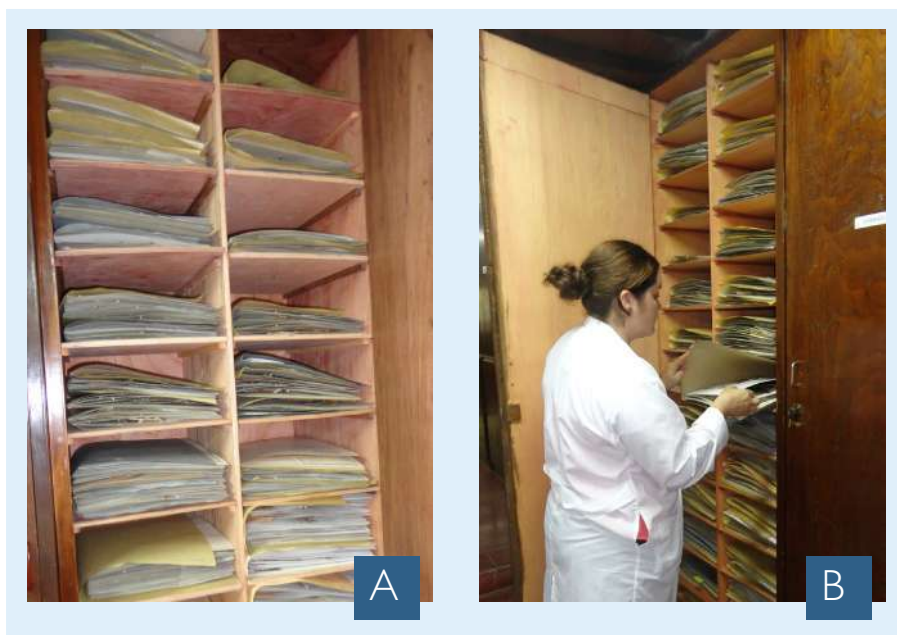


Fig. 11 (A y B). Interposición de ejemplares en el herbario FCQ.

### 3. ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LA VEGETACIÓN

En los alrededores del cerro Akatí existen numerosas áreas que han sido deforestadas para darle un nuevo uso, (Figura 12 y 13) como cultivos de yerba mate (Figura 14), caña de azúcar (Figura 15), maíz y otras especies como, arvejas verdes, porotos, mandioca entre otras; también cultivos de cítricos (Figura 16). Además, se instalan establecimientos ganaderos y se cultivan pastos (Figura 17).

A pesar de que la comunidad de Itá Azul ha ido reemplazando la vegetación natural, se observa que aún se conservan sitios con vegetación boscosa prístina muy importante. (Figura 18-20).

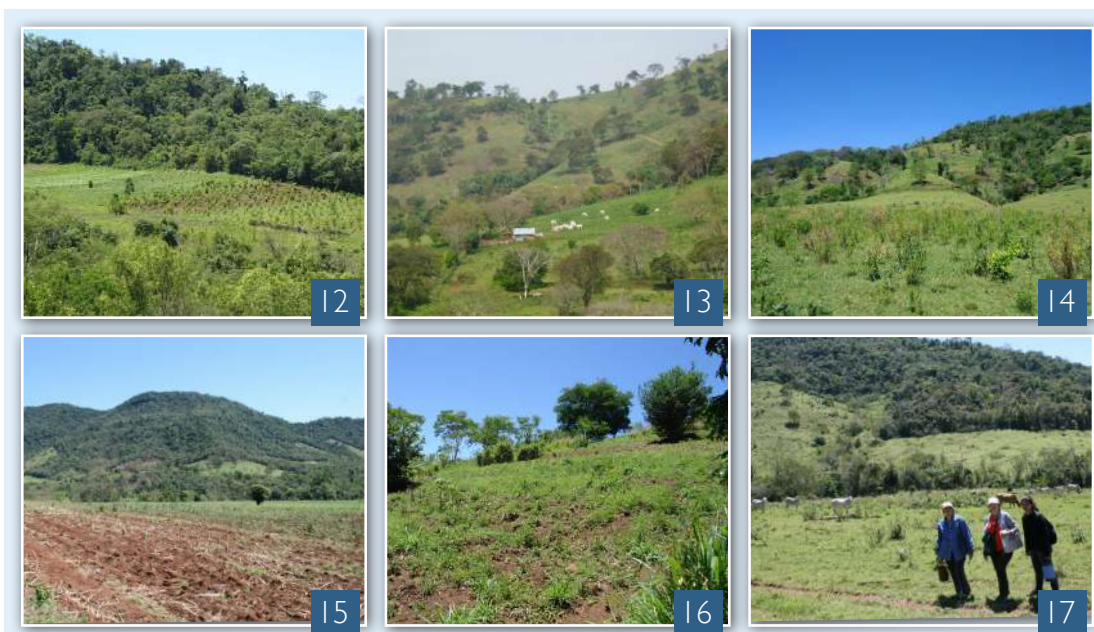


Fig. 12. La vegetación natural y los sitios de cultivos. | Fig. 13. Las áreas destinadas al pastoreo para ganado vacuno. | Fig. 14. Cobertura vegetal en las laderas del cerro con mejor incidencia de luz solar y los cultivos de yerba mate. | Fig. 15. En la ladera del cerro en los sitios más bajos los cultivos de caña de azúcar. | Fig. 16. Cultivo de cítricos. | Fig. 17. Sitios convertidos en establecimientos ganaderos



**Fig. 18.** El bosque imponente en la ladera y en partes altas, sin embargo se observa partes abiertas para instalación de cultivos. | **Fig. 19.** En la zona baja del cerro se observa sitios utilizados para la producción ganadera y en la zona alta el desarrollo del bosque. | **Fig. 20.** Imagen del Bosque primario

El paisaje en general de los alrededores del Cerro Akatî, se puede distinguir la vegetación primaria interrumpida por cultivos, dando como resultado la fragmentación del ambiente natural (**Fig. 21, 22**). Consecuentemente, la vegetación natural es interrumpida por los cultivos formando parches (**Fig. 23**); o bien, formada por árboles y/o matorrales aislados. (**Fig. 24**).



**Fig. 21.** La fragmentación producida por el hombre en la vegetación natural. | **Fig. 22.** En esta imagen se observa por delante al equipo de trabajo (Izq.-der. Gloria Delmas, Rosa Degen, Yenny González, Liz Britos) y por detrás el bosque y los sitios deforestados. | **Fig. 23.** Paisaje natural formado por parches para la producción agrícola. | **Fig. 24.** Árboles aislados, donde resalta el “mbokaja”, *Acrocomia aculeata*.

## CONCLUSIÓN

Con el relevamiento de la vegetación de la flora de Itá Azul, se logró observar y registrar la riqueza florística del sitio, al mismo tiempo permitió tener conocimiento sobre la biodiversidad del Ybytyruzú, área que soporta gran presión por parte de los pobladores locales.

Con la implementación de este proyecto, se identificaron áreas deforestadas para la instalación de la producción agropecuaria, la cual es la mayor causante de la pérdida de la biodiversidad, seguida de la degradación de los suelos como consecuencia de las prácticas agrícolas no sostenibles.

Una manera de minimizar el daño sobre los bosques y por el uso de la tierra es protegiendo el suelo actualmente destinado a la producción agropecuaria a través de la implementación de prácticas de producción sostenible, con el fin de reducir la habilitación de nuevas áreas de producción, logrando de esa manera el uso adecuado de este recurso.

Para lograr este cambio de paradigmas en el marco de este proyecto se han implementado dos estrategias dirigidas a las comunidades locales, el desarrollo de talleres teóricos sobre prácticas agrícolas sostenibles (Ver capítulo V), y la concienciación dirigidas a los pobladores en general con énfasis en los niños sobre la valoración de los recursos naturales del Ybytyruzú y la importancia del desarrollo sostenible para la conservación de los bosques (Ver capítulo II).

Toda la información será puesta a disposición de los pobladores locales y del público en general con el fin de contribuir con la concienciación sobre la conservación, restauración y manutención de este ecosistema natural.

### LISTADO DE PLANTAS ÚTILES Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN DENTRO DE LA RMY

| N° | Familia       | Especie   | Ejemplar de herbario  | Usos    | Conservación |
|----|---------------|---|---|---------|--------------|
| 1  | Acanthaceae   | <i>Streblacanthus dubiosus</i> (Lindau) V.M.Baum  | R. Degen 3807 et G. Delmas, Y. González, G. Gonzalez            | sin uso | sin dato     |
| 2  | Acanthaceae   | <i>Ruellia sanguinea</i> Griseb                   | R. Degen 3827 et G. Delmas, O.Aquino, G. Gonzalez               | sin uso | sin dato     |
| 3  | Acanthaceae   | <i>Ruellia geminiflora</i> Kunth.                 | R. Degen 3998 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso | sin dato     |
| 4  | Adoxaceae     | <i>Sambucus australis</i> Cham. & Schltld.        | R. Degen 3784 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez            | Me      | sin dato     |
| 5  | Amaranthaceae | <i>Chamissoa altissima</i> (Jacq.) Kunth          | R. Degen 3806 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez            | Me      | sin dato     |
| 6  | Amaranthaceae | <i>Gomphrena celosioides</i> Mart.                | R. Degen 3912 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me      | sin dato     |
| 7  | Amaranthaceae | <i>Gomphrena elegans</i> Mart var. <i>elegans</i> | R. Degen 3942 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me      | sin dato     |

## LISTADO DE PLANTAS ÚTILES Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN DENTRO DE LA RMY

| N° | Familia        | Especie   | Ejemplar de herbario  | Usos    | Conservación |
|----|----------------|---|---|---------|--------------|
| 8  | Amaranthaceae  | <i>Gomphrena elegans</i><br>Mart.   | R. Degen 3971 et G. Delmas,<br>Y. González, G. González, L.<br>Britos   | Me      | sin dato     |
| 9  | Anacardiaceae  | <i>Schinus</i><br><i>terebinthifolius</i> Raddi                                 | R. Degen 3946 et G. Delmas,<br>Y. González, G. González, L.<br>Britos   | Me      | sin dato     |
| 10 | Anacardiaceae  | <i>Schinus</i><br><i>weinmannifolius</i> Engl.<br>var. <i>riedelianus</i> Engl. | R. Degen 3973 et G. Delmas,<br>Y. González, G. González, L.<br>Britos   | Me      | sin dato     |
| 11 | Annonaceae     | <i>Rollinia emarginata</i><br>Schtdl.   | R. Degen 3835 et G. Delmas,<br>O. Aquino, G. Gonzalez                   | Me,A    | sin dato     |
| 12 | Apocinaceae    | <i>Aspidosperma</i><br><i>australe</i> Müll. Arg.                               | R. Degen 3838 et G. Delmas,<br>O. Aquino, G. Gonzalez                   | Me      | sin dato     |
| 13 | Apocinaceae    | <i>Tabernaemontana</i><br><i>catharinensis</i> A. DC.                           | R. Degen 3992 et G. Delmas,<br>Y. González, G. González, L.<br>Britos   | Me      | sin dato     |
| 14 | Asclepiadaceae | <i>Macroscepis aurea</i> E.<br>Fourn.   | R. Degen 3881 et G. Delmas,<br>Y. González, G. González, M.<br>González | sin uso | sin dato     |
| 15 | Asclepiadaceae | <i>Asclepias curassavica</i><br>L.  | R. Degen 3910 et G. Delmas,<br>Y. González, G. González, L.<br>Britos   | To      | sin dato     |
| 16 | Asteraceae     | <i>Eupatorium</i>   | R. Degen 3772 et G. Delmas,<br>Y. Gonzalez, M. Gonzalez                 | Me      | sin dato     |
| 17 | Asteraceae     | <i>Vernonia tweedieana</i><br>Baker   | R. Degen 3779 et G. Delmas,<br>Y. Gonzalez, M. Gonzalez                 | Me      | sin dato     |
| 18 | Asteraceae     | <i>Senecio hieronymi</i><br>Griseb  | R. Degen 3787 et G. Delmas,<br>Y. Gonzalez, G. Gonzalez                 | Me      | sin dato     |
| 19 | Asteraceae     | <i>Senecio grisebachii</i><br>Baker   | R. Degen 3794 et G. Delmas,<br>Y. Gonzalez, G. Gonzalez                 | Me      | sin dato     |
| 20 | Asteraceae     | <i>Trixis praestans</i> (Vell.)<br>Cabrera                                      | R. Degen 3795 et G. Delmas,<br>Y. Gonzalez, G. Gonzalez                 | Me      | sin dato     |
| 21 | Asteraceae     | <i>Mikania guaranitica</i><br>Hassl.  | R. Degen 3801 et G. Delmas,<br>Y. Gonzalez, G. Gonzalez                 | sin uso | sin dato     |
| 22 | Asteraceae     | <i>Picosia longifolia</i> D.<br>Don.  | R. Degen 3803 et G. Delmas,<br>Y. Gonzalez, G. Gonzalez                 | sin uso | sin dato     |
| 23 | Asteraceae     | <i>Hypochaeris chillensis</i><br>(Kunth) Hieron.                                | R. Degen 3839 et G. Delmas,<br>O. Aquino, G. Gonzalez                   | Me      | sin dato     |
| 24 | Asteraceae     | <i>Calyptocarpus</i><br><i>biaristatus</i> (DC.) H.<br>Rob                      | R. Degen 3850 et G. Delmas,<br>O. Aquino, G. Gonzalez                   | sin uso | sin dato     |

**LISTADO DE PLANTAS ÚTILES Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN DENTRO DE LA RMY**

| N° | Familia      | Especie   | Ejemplar de herbario  | Usos     | Conservación      |
|----|--------------|---|---|----------|-------------------|
| 25 | Asteraceae   | <i>Bidens pilosa</i> L.   | R. Degen 3915 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me       | sin dato          |
| 26 | Asteraceae   | <i>Exostigma notobellidiastrum</i> (Griseb.) G. Sancho          | R. Degen 3920 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso  | sin dato          |
| 27 | Asteraceae   | <i>Centratherum punctatum</i> Cass.                             | R. Degen 3923 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me       | sin dato          |
| 28 | Asteraceae   | <i>Aspilia montevidensis</i> (Spreng.) Kuntze                   | R. Degen 3925 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso  | sin dato          |
| 29 | Asteraceae   | <i>Chaptalia nutans</i> (L.) Polak                              | R. Degen 3937 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me, To   | sin dato          |
| 30 | Asteraceae   | <i>Gamochoeta coarctata</i> (Willd.) Kerguelén                  | R. Degen 3951 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me       | sin dato          |
| 31 | Asteraceae   | <i>Ageratum conyzoides</i> L.                                   | R. Degen 3959 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso  | sin dato          |
| 32 | Asteraceae   | <i>Vernonia scorpioides</i> (Lam.) Pers.                        | R. Degen 3960 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me       | sin dato          |
| 33 | Asteraceae   | <i>Ambrosia elatior</i> L.                                      | R. Degen 3969 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me       | sin dato          |
| 34 | Asteraceae   | <i>Baccharis</i>  | R. Degen 4081 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me       | Amenazadas (SEAM) |
| 35 | Begoniaceae  | <i>Begonia cucullata</i> Willd. var. <i>cucullata</i>           | R. Degen 3797 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez            | Me       | sin dato          |
| 36 | Begoniaceae  | <i>Begonia cucullata</i> Willd.                                 | R. Degen 3955 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me       | sin dato          |
| 37 | Bignoniaceae | <i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A.H. Gentry                  | R. Degen 3823 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | Me       | sin dato          |
| 38 | Bignoniaceae | <i>Pyrostegia venusta</i> (Ker Gawl.) Miers                     | R. Degen 3852 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | sin uso  | sin dato          |
| 39 | Boraginaceae | <i>Heliotropium transalpinum</i> Vell. var. <i>transalpinum</i> | R. Degen 3833 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | sin uso  | sin dato          |
| 40 | Boraginaceae | <i>Cordia americana</i> (L.) Gottschling & J.S. Mill.           | R. Degen 3834 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | Me       | sin dato          |
| 41 | Bromeliaceae | <i>Ananas bracteatus</i> (Lindl.) Schult.                       | R. Degen 3854 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | Co (Fr.) | sin dato          |



## LISTADO DE PLANTAS ÚTILES Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN DENTRO DE LA RMY

| N° | Familia        | Especie   | Ejemplar de herbario  | Usos     | Conservación |
|----|----------------|---|---|----------|--------------|
| 42 | Bromeliaceae   | <i>Pseudonanas sagenarius</i> (Arruda) Camargo    | R. Degen 3944 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | O        | sin dato     |
| 43 | Buddlejaceae   | <i>Buddleja stachyoides</i> Cham. & Schltld.      | R. Degen 3905 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me       | sin dato     |
| 44 | Cactaceae      | <i>Pereskia aculeata</i> Mill.                    | R. Degen 3828 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | Co (Fr.) | sin dato     |
| 45 | Celtidaceae    | <i>Celtis iguanaea</i> (Jacq.) Sarg.7             | R. Degen 3968 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me       | sin dato     |
| 46 | Celtidaceae    | <i>Trema micrantha</i> (L.) Blume                 | R. Degen 3985 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso  | sin dato     |
| 47 | Commelinaceae  | <i>Commelina erecta</i> L.                        | R. Degen 3906 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me       | sin dato     |
| 48 | Commelinaceae  | <i>Tradescantia anagallidea</i> Seub.             | R. Degen 4107 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me       | sin dato     |
| 49 | Convolvulaceae | <i>Ipomoea indica</i> (Burm. f.) Merr.            | R. Degen 3831 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | sin uso  | sin dato     |
| 50 | Convolvulaceae | <i>Ipomoea paraguariensis</i> Peter               | R. Degen 4010 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso  | sin dato     |
| 51 | Convolvulaceae | <i>Dichondra</i>                                  | R. Degen 4096 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me       | sin dato     |
| 52 | Cucurbitaceae  | <i>Citrullus lanatus</i> (Thunb.) Matsum. & Nakai | R. Degen 3945 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Co (Fr.) | sin dato     |
| 53 | Cyperaceae     | <i>Cyperus odoratus</i> L.                        | R. Degen 3765 et G. Delmas, Y. Gonzalez, M. Gonzalez            | Ar, Me   | sin dato     |
| 54 | Cyperaceae     | <i>Rhynchospora corymbosa</i> (L.) Britton        | R. Degen 3768 et G. Delmas, Y. Gonzalez, M. Gonzalez            | sin uso  | sin dato     |
| 55 | Cyperaceae     | <i>Eleocharis elegans</i> (Kunth) Roem. & Schult. | R. Degen 3769 et G. Delmas, Y. Gonzalez, M. Gonzalez            | Fo       | sin dato     |
| 56 | Cyperaceae     | <i>Pycurus lanceolatus</i> (Poir.) C.B. Clarke    | R. Degen 3913 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Ar, Me   | sin dato     |
| 57 | Cyperaceae     | <i>Eleocharis sellowiana</i> Kunth                | R. Degen 3928 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso  | sin dato     |

### LISTADO DE PLANTAS ÚTILES Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN DENTRO DE LA RMY

| N° | Familia       | Especie   | Ejemplar de herbario  | Usos         | Conservación |
|----|---------------|---|---|--------------|--------------|
| 58 | Cyperaceae    | <i>Rhynchospora barrosiana</i> Guagl.               | R. Degen 3952 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso      | sin dato     |
| 59 | Cyperaceae    | <i>Rhynchospora brownii</i> Roem. & Schult.         | R. Degen 3982 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso      | sin dato     |
| 60 | Cyperaceae    | <i>Carex trachycystis</i> Griseb.                   | R. Degen 3983 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso      | sin dato     |
| 61 | Euphorbiaceae | <i>Alchornea glandulosa</i> Poepp.                  | R. Degen 3791 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez            | sin uso      | sin dato     |
| 62 | Euphorbiaceae | <i>Acalypha gracilis</i> Spreng.                    | R. Degen 3812 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez            | sin uso      | sin dato     |
| 63 | Euphorbiaceae | <i>Sebastiania edwalliana</i> Pax & K. Hoffm.       | R. Degen 3899 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso      | sin dato     |
| 64 | Euphorbiaceae | <i>Sebastiania brasiliensis</i> Spreng              | R. Degen 3976 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso      | sin dato     |
| 65 | Euphorbiaceae | <i>Bernardia pulchella</i> (Baill.) Müll. Arg.      | R. Degen 4110 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso      | sin dato     |
| 66 | Fabaceae      | <i>Machaerium stipitatum</i> (DC.) Vogel            | R. Degen 3790 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez            | sin uso      | sin dato     |
| 67 | Fabaceae      | <i>Myrocarpus frondosus</i> Allemão                 | R. Degen 3792 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez            | Me, E        | sin dato     |
| 68 | Fabaceae      | <i>Inga marginata</i> Will                          | R. Degen 3808 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez            | Me, Co (Fr.) | sin dato     |
| 69 | Fabaceae      | <i>Albizia niopoides</i> (Spruce ex Benth.) Burkart | R. Degen 3840 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | sin uso      | sin dato     |
| 70 | Fabaceae      | <i>Crotalaria pallida</i> Aiton                     | R. Degen 3841 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | sin uso      | sin dato     |
| 71 | Fabaceae      | <i>Desmodium incanum</i> DC.                        | R. Degen 3845 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | sin uso      | sin dato     |
| 72 | Fabaceae      | <i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby  | R. Degen 3846 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | sin uso      | sin dato     |
| 73 | Fabaceae      | <i>Senna occidentalis</i> (L.) Link                 | R. Degen 3847 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | Me           | sin dato     |
| 74 | Fabaceae      | <i>Parapiptadenia rígida</i> (Benth.) Brenan        | R. Degen 3865 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | sin uso      | sin dato     |

## LISTADO DE PLANTAS ÚTILES Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN DENTRO DE LA RMY

| N° | Familia    | Especie   | Ejemplar de herbario  | Usos     | Conservación |
|----|------------|---|---|----------|--------------|
| 75 | Fabaceae   | <i>Desmodium affine</i><br>Schldtl.   | R. Degen 3885 et G. Delmas,<br>Y. González, G. González, M.<br>González | sin uso  | sin dato     |
| 76 | Fabaceae   | <i>Macroptilium</i>   | R. Degen 3950 et G. Delmas,<br>Y. González, G. González, L.<br>Britos   | Me       | sin dato     |
| 77 | Fabaceae   | <i>Dalbergia frutescens</i><br>(Vell.) Britton  | R. Degen 3991 et G. Delmas,<br>Y. González, G. González, L.<br>Britos   | sin uso  | sin dato     |
| 78 | Fabaceae   | <i>Rhynchosia</i><br><i>hagenbeckii</i> Harms   | R. Degen 4086 et G. Delmas,<br>Y. González, G. González, L.<br>Britos   | sin uso  | sin dato     |
| 79 | Iridaceae  | <i>Sisyrinchium chilense</i><br>Hook. ssp. chilense   | R. Degen 3844 et G. Delmas,<br>O. Aquino, G. Gonzalez                   | Me       | sin dato     |
| 80 | Lamiaceae  | <i>Leonotis nepetifolia</i><br>(L.) R. Br.  | R. Degen 3805 et G. Delmas,<br>Y. Gonzalez, G. Gonzalez                 | Me, E    | sin dato     |
| 81 | Lamiaceae  | <i>Leonurus cardiaca</i> L.   | R. Degen 3811 et G. Delmas,<br>Y. Gonzalez, G. Gonzalez                 | E        | sin dato     |
| 82 | Lamiaceae  | <i>Leonurus japonicus</i><br>Houtt.   | R. Degen 3824 et G. Delmas,<br>O. Aquino, G. Gonzalez                   | E        | sin dato     |
| 83 | Lamiaceae  | <i>Ocimum selloi</i> Benth  | R. Degen 3825 et G. Delmas,<br>O. Aquino, G. Gonzalez                   | E        | sin dato     |
| 84 | Lamiaceae  | <i>Vitex megapotamica</i><br>(Spreng.) Moldenke   | R. Degen 3958 et G. Delmas,<br>Y. González, G. González, L.<br>Britos   | sin uso  | sin dato     |
| 85 | Lauraceae  | <i>Nectandra angustifolia</i><br>(Schrad.) Nees &<br>Mart. ex Nees                          | R. Degen 3819 et G. Delmas,<br>O. Aquino, G. Gonzalez                   | Me, E    | sin dato     |
| 86 | Lauraceae  | <i>Ocotea puberula</i><br>(Rich.) Nees  | R. Degen 3855 et G. Delmas,<br>O. Aquino, G. Gonzalez                   | Me, E, A | sin dato     |
| 87 | Loasaceae  | <i>Blumenbachia latifolia</i><br>Cambess  | R. Degen 3802 et G. Delmas,<br>Y. Gonzalez, G. Gonzalez                 | sin uso  | sin dato     |
| 88 | Lythraceae | <i>Cuphea glutinosa</i><br>Cham & Schldtl.  | R. Degen 3777-A et G.<br>Delmas, Y. Gonzalez, M.<br>Gonzalez            | Me       | sin dato     |
| 89 | Lythraceae | <i>Cuphea racemosa</i><br>subsp. <i>longiflora</i><br>(Koehne) Duré                         | R. Degen 3777-B et G.<br>Delmas, Y. Gonzalez, M.<br>Gonzalez            | Me       | sin dato     |
| 90 | Lythraceae | <i>Cuphea calophylla</i><br>Cham. & Schldtl. ssp.<br><i>mesostemon</i> (Koehne)<br>Lourteig | R. Degen 3818 et G. Delmas,<br>O. Aquino, G. Gonzalez                   | Me       | sin dato     |
| 91 | Lythraceae | <i>Cuphea</i><br><i>carthagenensis</i> (Jacq.)<br>J. F. Macbr.                              | R. Degen 3914 et G. Delmas,<br>Y. González, G. González, L.<br>Britos   | Me       | sin dato     |

## LISTADO DE PLANTAS ÚTILES Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN DENTRO DE LA RMY

| N°  | Familia         | Especie   | Ejemplar de herbario  | Usos         | Conservación    |
|-----|-----------------|---|---|--------------|-----------------|
| 92  | Lythraceae      | <i>Cuphea racemosa</i> (L. f.) Spreng.                        | R. Degen 3989 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | Me           | sin dato        |
| 93  | Malvaceae       | <i>Sida spinosa</i> L.  | R. Degen 3778 et G. Delmas, Y. Gonzalez, M. Gonzalez              | Me           | sin dato        |
| 94  | Malvaceae       | <i>Bastardiopsis densiflora</i> (Hook & Arn) Hassl.           | R. Degen 3810 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez              | sin uso      | sin dato        |
| 95  | Malvaceae       | <i>Pavonia narcissi</i> Krapov.                               | R. Degen 4105 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | sin uso      | sin dato        |
| 96  | Melastomataceae | <i>Tibouchina herbacea</i> (DC.) Cogn.                        | R. Degen 3771 et G. Delmas, Y. Gonzalez, M. Gonzalez              | sin uso      | sin dato        |
| 97  | Melastomataceae | <i>Leandra australis</i> (Cham.) Cogn.                        | R. Degen 3918 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | sin uso      | sin dato        |
| 98  | Melastomataceae | <i>Ossaea marginata</i> (Desr.) Triana                        | R. Degen 3999 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | sin uso      | sin dato        |
| 99  | Meliaceae       | <i>Trichilia stellatomentosa</i> Kuntze                       | R. Degen 3786 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez              | sin uso      | Amenzada (SEAM) |
| 100 | Meliaceae       | <i>Guarea kunthiana</i> A. Juss.                              | R. Degen 3830 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez                | sin uso      | sin dato        |
| 101 | Meliaceae       | <i>Guarea macrophylla</i> Vahl.                               | R. Degen 3948 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | sin uso      | sin dato        |
| 102 | Meliaceae       | <i>Trichilia elegans</i> A. Juss.                             | R. Degen 3974 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | sin uso      | sin dato        |
| 103 | Meliaceae       | <i>Melia azedarach</i> L.                                     | R. Degen 4080 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | Me           | sin dato        |
| 104 | Meliaceae       | <i>Trichilia catigua</i> A. Juss.                             | R. Degen 4102 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | sin uso      | sin dato        |
| 105 | Moraceae        | <i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam.                            | R. Degen 3877 et G. Delmas, Y. González, G. González, M. González | Me           | sin dato        |
| 106 | Myrsinaceae     | <i>Myrsine parvula</i> (Mez) Otegui                           | R. Degen 4095 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | sin dato     | sin dato        |
| 107 | Myrtaceae       | <i>Myrceugenia glaucescens</i> (Cambess.) D. Legrand & Kausel | R. Degen 3770 et G. Delmas, Y. Gonzalez, M. Gonzalez              | A (Fr.)      | sin dato        |
| 108 | Myrtaceae       | <i>Campomanesia xanthocarpa</i> O. Berg                       | R. Degen 3864 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez                | Me, Co (Fr.) | sin dato        |

## LISTADO DE PLANTAS ÚTILES Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN DENTRO DE LA RMY

| N°  | Familia        | Especie   | Ejemplar de herbario  | Usos         | Conservación      |
|-----|----------------|---|---|--------------|-------------------|
| 109 | Myrtaceae      | <i>Psidium guineense</i> Sw.                        | R. Degen 3897 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me, Co (Fr.) | sin dato          |
| 110 | Myrtaceae      | <i>Blepharocalyx salicifolius</i> (Kunth) O. Berg   | R. Degen 3898 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | A (Fr.)      | sin dato          |
| 111 | Myrtaceae      | <i>Eugenia uniflora</i> L.                          | R. Degen 3908 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me           | Vulnerable (SEAM) |
| 112 | Myrtaceae      | <i>Campomanesia guazumifolia</i> (Cambess.) O. Berg | R. Degen 3979 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me, Co (Fr.) | sin dato          |
| 113 | Myrtaceae      | <i>Eugenia hyemalis</i> Cambess                     | R. Degen 3994 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso      | sin dato          |
| 114 | Myrtaceae      | <i>Myrcia laruotteana</i> Cambess                   | R. Degen 4002 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso      | sin dato          |
| 115 | Nyctaginaceae  | <i>Pisonia aculeata</i> L.                          | R. Degen 3858 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | Me           | sin dato          |
| 116 | Onagraceae     | <i>Ludwigia peruviana</i> (L.) Hara                 | R. Degen 3775 et G. Delmas, Y. Gonzalez, M. Gonzalez            | sin uso      | sin dato          |
| 117 | Onagraceae     | <i>Ludwigia octovalvis</i> (Jacq.) P. H. Raven      | R. Degen 3776 et G. Delmas, Y. Gonzalez, M. Gonzalez            | sin uso      | sin dato          |
| 118 | Onagraceae     | <i>Ludwigia</i>                                     | R. Degen 4082 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso      | sin dato          |
| 119 | Orchidaceae    | <i>Oeceoclades maculata</i> (Lindl.) Lindl.         | R. Degen 3954 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso      | sin dato          |
| 120 | Papaveraceae   | <i>Argemone mexicana</i> L.                         | R. Degen 3836 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | To           | sin dato          |
| 121 | Phytolacaceae  | <i>Phytolacca dioica</i> L.                         | R. Degen 3796 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez            | sin uso      | sin dato          |
| 122 | Plantaginaceae | <i>Plantago tomentosa</i> Lam.                      | R. Degen 3911 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me           | sin dato          |
| 123 | Plantaginaceae | <i>Scoparia dulcis</i> L.                           | R. Degen 4083 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso      | sin dato          |
| 124 | Poaceae        | <i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack.           | R. Degen 3767 et G. Delmas, Y. Gonzalez, M. Gonzalez            | sin uso      | sin dato          |
| 125 | Poaceae        | <i>Erianthus trinii</i> (Hack.) Hack.               | R. Degen 3773 et G. Delmas, Y. Gonzalez, M. Gonzalez            | sin uso      | sin dato          |

## LISTADO DE PLANTAS ÚTILES Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN DENTRO DE LA RRMV

| N°  | Familia      | Especie   | Ejemplar de herbario  | Usos    | Conservación |
|-----|--------------|---|---|---------|--------------|
| 126 | Poaceae      | <i>Andropogon selloanus</i> (Hack.) Hack                        | R. Degen 3978 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso | sin dato     |
| 127 | Poligonaceae | <i>Polygonum punctatum</i> Elliott.                             | R. Degen 3964 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me      | sin dato     |
| 128 | Poliporaceae | <i>Pygnoporus</i>   | R. Degen 3774 et G. Delmas, Y. Gonzalez, M. Gonzalez            | sin uso | sin dato     |
| 129 | Polygonaceae | <i>Coccoloba paraguariensis</i> Lindau.                         | R. Degen 3894 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso | sin dato     |
| 130 | Pteridaceae  | <i>Adiantopsis radiata</i> (L.) Fée                             | R. Degen 3919 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso | sin dato     |
| 131 | Rhamnaceae   | <i>Gouania latifolia</i> Reissek                                | R. Degen 3798 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez            | sin uso | sin dato     |
| 132 | Rhamnaceae   | <i>Hovenia dulcis</i> Thunb.                                    | R. Degen 3851 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | A, E    | sin dato     |
| 133 | Rosaceae     | <i>Prunus subcoriacea</i> (Chodat & Hassl.) Koehne              | R. Degen 4008 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso | sin dato     |
| 134 | Rubiaceae    | <i>Borreria quadrifaria</i> E. L. Cabral.                       | R. Degen 3780 et G. Delmas, Y. Gonzalez, M. Gonzalez            | Me      | sin dato     |
| 135 | Rubiaceae    | <i>Galium hypocarpium</i> (L.) Endl. ex Griseb                  | R. Degen 3901 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso | sin dato     |
| 136 | Rubiaceae    | <i>Borreria spinosa</i> (L.) Cham. & Schldl.                    | R. Degen 3902 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me      | sin dato     |
| 137 | Rubiaceae    | <i>Psychotria carthagenensis</i> Jacq.                          | R. Degen 3930 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso | sin dato     |
| 138 | Rubiaceae    | <i>Borreria orientalis</i> E.L. Cabral, R. Salas & L. Miguel    | R. Degen 3936 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me      | sin dato     |
| 139 | Rubiaceae    | <i>Borreria verticillata</i> (L.) G.Mey                         | R. Degen 3949 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me      | sin dato     |
| 140 | Rubiaceae    | <i>Chomelia obtusa</i> Cham. & Schldl.                          | R. Degen 3996 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso | sin dato     |
| 141 | Rubiaceae    | <i>Coussarea contracta</i> (Walp.) Benth. & Hook. ex Müll. Arg. | R. Degen 4007 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso | sin dato     |
| 142 | Rubiaceae    | <i>Geophila repens</i> (L.) I.M. Johnst.                        | R. Degen 4098 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me      | sin dato     |

## LISTADO DE PLANTAS ÚTILES Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN DENTRO DE LA RMY

| N°  | Familia      | Especie   | Ejemplar de herbario  | Usos    | Conservación |
|-----|--------------|---|---|---------|--------------|
| 143 | Rubiaceae    | <i>Manettia luteo-rubra</i> (Vell.) Benth                                       | R. Degen 4106 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | sin uso | sin dato     |
| 144 | Rutaceae     | <i>Zanthoxylum petiolare</i> A. St.-Hil. & Tul.                                 | R. Degen 3788 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez              | Me, E   | sin dato     |
| 145 | Rutaceae     | <i>Esenbeckia febrifuga</i> (A. St.-Hil.) A. Juss. ex Mart.                     | R. Degen 3883 et G. Delmas, Y. González, G. González, M. González | Me      | sin dato     |
| 146 | Rutaceae     | <i>Zanthoxylum rhoifolium</i> Lam.  | R. Degen 3907 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | Me      | sin dato     |
| 147 | Rutaceae     | <i>Pilocarpus pennatifolius</i> Lem.  | R. Degen 3943 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | sin uso | sin dato     |
| 148 | Rutaceae     | <i>Helietta apiculata</i> Benth.  | R. Degen 3965 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | sin uso | sin dato     |
| 149 | Sapindaceae  | <i>Cardiospermum grandiflorum</i> Sw.   | R. Degen 3809 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez              | Me      | sin dato     |
| 150 | Sapindaceae  | <i>Matayba elaeagnoides</i> Radlk   | R. Degen 3817 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez                | A (Fr.) | sin dato     |
| 151 | Sapindaceae  | <i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl. | R. Degen 4004 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | Me      | sin dato     |
| 152 | Sapotaceae   | <i>Chrysophyllum marginatum</i> (Hook & Arn.) Radlk.                            | R. Degen 3987 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | sin uso | sin dato     |
| 153 | Sapotaceae   | <i>Chrysophyllum gonocarpum</i> (Mart. & Eichler) Engl.                         | R. Degen 4101 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | sin uso | sin dato     |
| 154 | Schizaeaceae | <i>Anemia phyllitidis</i> (L.) Sw.  | R. Degen 3953 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | sin uso | sin dato     |
| 155 | Smilacaceae  | <i>Smilax campestris</i> Griseb   | R. Degen 3893 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos   | Me      | sin dato     |
| 156 | Solanaceae   | <i>Brunfelsia uniflora</i> (Pohl) D. Don  | R. Degen 3785 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez              | sin uso | sin dato     |
| 157 | Solanaceae   | <i>Solanum atropurpureum</i> Schrank  | R. Degen 3793 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez              | sin uso | sin dato     |
| 158 | Solanaceae   | <i>Solanum aridum</i> Morong.   | R. Degen 3814 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez              | sin uso | sin dato     |
| 159 | Solanaceae   | <i>Solanum americanum</i> Mill.   | R. Degen 3820 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez                | Me      | sin dato     |

### LISTADO DE PLANTAS ÚTILES Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN DENTRO DE LA RRMV

| N°  | Familia     | Especie  | Ejemplar de herbario  | Usos    | Conservación |
|-----|-------------|--|---|---------|--------------|
| 160 | Solanaceae  | <i>Physalis pubescens</i> L.                   | R. Degen 3821 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | sin uso | sin dato     |
| 161 | Solanaceae  | <i>Solanum tenuispinum</i> Rusby               | R. Degen 3843 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | sin uso | sin dato     |
| 162 | Solanaceae  | <i>Solanum lycocarpum</i> A. St.-Hill.         | R. Degen 3917 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso | sin dato     |
| 163 | Solanaceae  | <i>Cestrum strigilatum</i> Ruiz & Pav.         | R. Degen 3922 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso | sin dato     |
| 164 | Solanaceae  | <i>Vassobia breviflora</i> (Sendtn.) Hunz.     | R. Degen 3929 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso | sin dato     |
| 165 | Solanaceae  | <i>Solanum paniculatum</i> L.                  | R. Degen 4084 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me      | sin dato     |
| 166 | Tiliaceae   | <i>Heliocarpus popayanensis</i> Kunth          | R. Degen 3826 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | sin uso | sin dato     |
| 167 | Tiliaceae   | <i>Luehea divaricata</i> Mart.                 | R. Degen 4087 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me      | sin dato     |
| 168 | Tiliaceae   | <i>Triumfetta semitriloba</i> Jacq.            | R. Degen 4113 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso | sin dato     |
| 169 | Urticaceae  | <i>Urera baccifera</i> (L.) Gaudich.           | R. Degen 3783 et G. Delmas, Y. Gonzalez, G. Gonzalez            | Me      | sin dato     |
| 170 | Urticaceae  | <i>Parietaria debilis</i> G. Forst.            | R. Degen 3822 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | Me      | sin dato     |
| 171 | Verbenaceae | <i>Verbena montevidensis</i> Spreng.           | R. Degen 3764 et G. Delmas, Y. Gonzalez, M. Gonzalez            | Me      | sin dato     |
| 172 | Verbenaceae | <i>Verbena litoralis</i> Kunth.                | R. Degen 3815 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | Me      | sin dato     |
| 173 | Verbenaceae | <i>Lantana camara</i> L.                       | R. Degen 3849 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez              | sin uso | sin dato     |
| 174 | Verbenaceae | <i>Stachytarpheta cayennensis</i> (Rich.) Vahl | R. Degen 3962 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | Me      | sin dato     |
| 175 | Violaceae   | <i>Hybanthus communis</i> (A. St.-Hil) Taub.   | R. Degen 4104 et G. Delmas, Y. González, G. González, L. Britos | sin uso | sin dato     |



### LISTADO DE PLANTAS ÚTILES Y SU ESTADO DE CONSERVACIÓN DENTRO DE LA RMY

| N°  | Familia   | Especie   | Ejemplar de herbario  | Usos | Conservación |
|-----|-----------|---|---|------|--------------|
| 176 | Viscaceae | <i>Phoradendron</i>                             | R. Degen 3837 et G. Delmas, O. Aquino, G. Gonzalez                | Me   | sin dato     |
| 177 | Viscaceae | <i>Phoradendron obtusissimum</i> (Miq.) Eichler | R. Degen 3878 et G. Delmas, Y. González, G. González, M. González | Me   | sin dato     |

**Me:** Medicinal;  
**Co:** Comestible;  
**A:** Alimento;  
**Fr:** Fruto;  
**O:** Ornamental;  
**Fo:** Forraje;

**To:** Tóxina;  
**Ar:** Artesanía;  
**E:** Esencia,  
**sin dato:** no reporta conservación "en riesgo" por la SEAM  
**sin uso:** no se reporta datos sobre el uso

### BIBLIOGRAFÍA

- **Di Bitetti, M.S; Placci, G; y Dietz, L.A. 2003.** Una Visión de Biodiversidad para la Ecorregión del Bosque Atlántico del Alto Paraná: Diseño de un Paisaje para la Conservación de la Biodiversidad y prioridades para las acciones de conservación. Washington, D.C., World Wildlife Fund.
- **Basualdo, I., Gamarra de Fox, I. & M. A. Morales. 2003.** ENPAB - Estrategia nacional y plan de acción para la conservación de la biodiversidad del Paraguay. Asunción, Paraguay: Presidencia de la República, Secretaría del Ambiente.
- **Matthews, S. 2005.** Programa Nacional sobre especies invasoras. Primera edic., Secretaría del GISP. 80 pp.
- **MAG. 2008.** Ministerio de Agricultura y Ganadería, Dirección de Investigación Agrícola. GCP/GLO/190/SP. Segundo Informe Nacional sobre el Estado de los Recursos Fitogenéticos de Importancia para la Alimentación y la Agricultura. Asunción, Paraguay.
- **Myers, N., Mittermeier, R.A., 2003.** Impact and acceptance of the Hotspots Strategy: response to Ovadia and to Brummitt and Lughadha. *Conserv. Biol.* 17, 1449–1450.
- **Naumann, C. M & Coronel, M. C. 2008.** Atlas ambiental Del Paraguay: con fines didácticos. Cooperación Técnica Alemana (GTZ), Secretaría del Ambiente del Paraguay (SEAM) y Ministerio de Educación y Cultura del Paraguay (MEC) - Paraguay. Asunción. 84 pp.
- **Olson, D. & Dinerstein, E. 2002.** THE GLOBAL 200: Priority ecoregions for global conservation. *Ann. Missouri Bot. gard.* 89: 199–224.



CAPÍTULO  
**CINCO**

**FORTALECIMIENTO Y USO SOSTENIBLE  
(VIVERO)**

**AUTORES: GERMÁN GONZÁLEZ ZALEMA, ROSA DEGEN DE ARRÚA**  
**FOTOS: GERMÁN GONZÁLEZ ZALEMA**



**EL CAPÍTULO V: FORTALECIMIENTO Y USO SOSTENIBLE (VIVERO), HA SIDO REVISADO POR POR LA Ms Sc. MARÍA VERA JIMÉNEZ.**

**MARÍA VERA JIMÉNEZ:**

María Vera Jiménez, Máster en Biología de la Conservación: Es autora y coautora de los materiales “Plantas Medicinales de Tres Áreas Silvestres Protegidas y su zona de influencia en el sureste de Paraguay” y “Helechos de Tapytá – Una guía educativa por jóvenes campesinos de Paraguay”. Participó como investigadora en los proyectos “Protección y Uso Sostenible de los Recursos Naturales en la zona de amortiguamiento de tres áreas protegidas clave para la conservación de los afluentes principales del Río Paraguay (Caazapá e Itapúa), Paraguay”; “Conservación y Uso Sustentable de la Reserva Forestal Tapytá: creación de una guía educativa por los jóvenes campesinos en Paraguay”, ambos proyectos enfocados en el uso sostenible de los recursos naturales para promover la conservación de la naturaleza.

## INTRODUCCIÓN

Independientemente del origen de una planta, ya sea a partir de una semilla, de un esqueje o por cultivo de tejidos, los primeros días de vida son los más críticos para su sobrevivencia. Con el propósito de lograr que un mayor número de plantas sobrevivan a la etapa de germinación se utilizan instalaciones especiales en las que se manejan las condiciones ambientales y se proporcionan los factores más favorables para que las nuevas plantas continúen su crecimiento y desarrollo, adquiriendo la fortaleza necesaria para trasplantarlas al lugar en el cual pasarán el resto de su vida. La producción de plantas en viveros permite prevenir y controlar los efectos de los depredadores y de enfermedades que dañan a las plántulas en su etapa de mayor vulnerabilidad. Por esto, el diseño de un vivero es fundamental para obtener plantas sanas y en buen estado de crecimiento. (Vásquez, et al., 1997).

El vivero, es un conjunto de instalaciones que tiene como propósito fundamental la producción de plantas (Vásquez, et al., 1997) sean medicinales, forestales, frutales y/u ornamentales.

Debido a la pérdida de la biodiversidad que sufre el país y a la gran necesidad de reforestar, el vivero puede funcionar no sólo como fuente productora de plantas, sino también como sitio donde se experimental la reproducción de las especies nativas de interés, con la finalidad de propiciar la formación de bancos temporales de germoplasma y plántulas de especies nativas que permitan su caracterización, selección y manejo. Esto permite diseñar, conocer y adecuar las técnicas más sencillas para la propagación de las especies. Además, los viveros también son sitios de talleres de capacitación para la demostración de las principales técnicas de reproducción. (Vásquez, et al., 1997)

A través de los talleres teórico-prácticos, se pretende contribuir y transmitir técnicas mejoradas, además de cambios de actitudes, habilidades y aumentar la motivación para trabajar en forma conjunta para lograr la preservación de la naturaleza e impedir o minimizar los daños que trae consigo la deforestación, el desgaste del suelo, especialmente en estos sitios que presentan características geomorfológicas muy particulares, empezando por la inclinación del terreno.

## OBJETIVOS

- Implementar talleres sobre el cultivo de plantas de interés para la comunidad.
- Construir y equipar un vivero para el desarrollo de talleres prácticos para la demostración de métodos y resultados.
- Instruir en los talleres sobre el cultivo de la yerba mate, especies arbóreas, frutales, plantas medicinales, especies hortícolas; tipos de reproducción (vegetativa y por semilla), manejo de suelo (prácticas de construcción de curva de nivel, uso de abono verde y cal agrícola)
- Distribuir semillas de especies de abono verde de invierno y de verano además de especies hortícolas.
- Sembrar semillas de especies hortícolas y forestales.
- Realizar talleres teórico-prácticos sobre metodologías de conservación de suelos.

## METODOLOGIA

Para la construcción del vivero, se llevaron a cabo una serie de actividades en varias etapas, las cuales se detallan a continuación:

1. Identificación de las comunidades ya los miembros interesados en participar del proyecto.
2. Presentación de las propuestas del proyecto e identificación de las necesidades técnicas de la comunidad.
3. Presentación de la propuesta de construcción de un vivero.
4. Construcción del vivero, para lo cual:
  - Se adquirió los insumos necesarios para la construcción del vivero como mallas, postes, alambres, tensores y otros.
  - Se construyó el cercado y se procedió a la cobertura con malla media sombra.
  - Se adquirió e instaló una bomba de agua (marca Valco) para el sistema de riego.
  - Se entregaron herramientas tales como azada, palas, rastrillos, carretilla, tijera de podar, pinzas, tenazas, regaderas, mangueras, machetes y otros insumos para la utilización en la construcción y preparación del vivero así como también para el desarrollo de las prácticas.
  - Se prepararon tablones para el vivero.
  - Se diseñó y colocó el cartel identificatorio en el predio del vivero.
5. El Ingeniero Germán González Zalema organizó los talleres teórico-prácticos y convocó a los miembros de la comunidad a participar de los mismos.

Temas desarrollados en los talleres:

- Taller teórico práctico de reproducción por semilla.
  - Taller teórico práctico de preparación y aplicación de cal a los suelos.
  - Taller teórico práctico de reproducción vegetativa de plantas medicinales y “yerba mate” con la técnica de microtúnel.
  - Taller teórico práctico de siembra de abono verde, especies forestales, especies hortícolas y cítricos.
  - Taller teórico práctico sobre curvas de nivel.
  - Taller teórico práctico sobre cultivo de cítricos y hortalizas
  - Taller teórico-práctico y apoyo a las actividades de reforestación y cultivo de especies arbóreas en la ciudad de Melgarejo de la Colonia Independencia.
6. Se seleccionaron las especies prioritarias para desarrollar las técnicas prácticas según necesidades solicitadas por los productores.

## RESULTADOS

**Localización del Vivero:** El vivero se construyó luego de una decisión consensuada entre los participantes; la ubicación es en la finca N° 534, padrón N° 589, situado en el lugar denominado Itá Azul, distrito de Independencia, departamento de Guairá; terreno del señor José Álvarez. Coordenadas: S 25° 48' 33.1 y 56° 11' 24.9". Altura: 202 m; distancia desde la FCQ 143,58 Km dirección Este.

**Licencia ambiental:** DGCCARN 1973/2013 en fecha de 21 de mayo de 2013, "Por la cual se concede la licencia ambiental al proyecto "Vivero comunitario Itá Azul en la zona de recursos manejados Ybytyruzú a ser desarrollado en la propiedad del señor José Álvarez, identificada bajo finca N° 534, Padrón N° 589, situado en el lugar denominado Itá Azul, distrito de Independencia, Departamento de Guairá". Técnica responsable: Ing. Agr. Cecilia Kennedy.

## Presentación del Plan de Acción

*¿Qué se hizo para ejecutar el Plan de Acción?*

Las actividades realizadas para ejecutar el Plan de Acción, se programaron reuniones para la identificación de la comunidad de Itá Azul (**Fig. 1**). En una primera reunión se informó a los productores beneficiarios acerca del proyecto, se identificaron las necesidades e inquietudes y por último se analizó la situación de la zona de influencia del proyecto (**Fig. 2**).



**Fig. 1.** Presentación de los objetivos del proyecto en la escuela Itá Azul por el coordinador del proyecto, Dr. Derlis A. Ibarrola.

**Fig. 2.** Miembros de la comunidad de Itá Azul beneficiarios del proyecto..

En una segunda reunión se presentó la propuesta o el plan de acción del proyecto, dentro del cual una de las actividades fue la construcción del vivero para la transferencia de conocimientos y técnicas de producción sostenible a la comunidad interesada. Además, se propuso apoyarlos dentro de las actividades que ya estaban realizando y poder de esa manera preservar la integridad de la Reserva de Recursos Manejados del Ybytyruzú (**Fig. 3. A y B**).



**Fig. 3. A y B.** Reunión en la Escuela de Itá Azul con los miembros de la comunidad.

Se realizaron varias reuniones con los miembros de las comunidades de Itá Azul y San Gervasio, donde los beneficiarios presentaron sus necesidades, especialmente en cuanto a la posibilidad de aumentar la productividad de sus cultivos y en respuesta a este requerimiento se elaboró un plan sobre la temática de los talleres teórico-práctico que se desarrollarían. Se debe destacar que los productores y representantes presentes en las reuniones se mostraban escépticos en un primer momento debido a que otros proyectos no habían llenado sus expectativas.

Las necesidades y los problemas que se identificaron para el desarrollo de los talleres en la zona fueron la falta de conservación del recurso suelo, baja productividad de la yerba mate, carencia de variedad de hortalizas y frutales dentro de la alimentación familiar, falta de asistencia técnica para la solución de problemas presentes en los cultivos, presencia de plagas y enfermedades en los principales cultivos.



Figura 4.A y B. Reunión con los participantes miembros de la comunidad y el Ing.Agr. Germán González.

**S**e destaca el interés de los pobladores en los trabajos del vivero reflejados en los diferentes encuentros organizados por ellos, como autogestión para darle mayor rendimiento a los trabajos, llevados a cabo en el vivero, por ejemplo: acarreo de tierra, cargado de macetas, trasplantes, reproducción vegetativa de yerba mate.

**U**na de las condiciones y requisitos destinados para alcanzar el desarrollo sostenible y una mejor calidad de vida es, no considerar en forma aislada el proceso de desarrollo y la protección del ambiente, sino como parte integrante del mismo de manera a facilitar la participación de todos los ciudadanos interesados, en el nivel que corresponda y fortalecer la capacidad para lograr un desarrollo sostenible.

**E**l desarrollo sostenible consiste en realizar actividades que satisfacen las necesidades actuales sin comprometer los recursos y posibilidades de las futuras generaciones. Para aplicar este tipo de desarrollo es necesario: Conservar la diversidad biológica, generar y adoptar tecnologías limpias y evitar los patrones de consumo no sostenible, entre otros.



## ACTIVIDADES DESARROLLADAS

1. Socialización de actividades: mediante realización de reuniones con los miembros de las comunidades beneficiarias del proyecto.
2. Definición de los temas de interés para la organización durante los talleres teórico-prácticos.
3. Desarrollo de los talleres teórico- prácticos a cargo del Ingeniero Germán González.
4. Auto gestión: Esta actividad se llevó a cabo en coordinación durante los talleres de capacitación. Se logró una alta participación y el compromiso de la población beneficiaria; los participantes realizaron actividades fuera de los días fijados para la realización de trabajos como por ejemplo; preparación de macetas, prueba de curva de nivel y otras.

### I. PRIMER RESULTADO: IDENTIFICACIÓN DE LAS COMUNIDADES.



**Fig. 5. A - F.** Reunión con los miembros de las comunidades de Itá Azul y San Gervasio.

## 2. SEGUNDO RESULTADO: UN VIVERO CONSTRUIDO Y EQUIPADO.

Se construyó el vivero en la zona de Itá Azul con una dimensión de 20 metros de largo y 20 metros de ancho, totalmente cubierto con malla media sombra en los costados y el techo para proteger de los agentes externos, por dentro se realizaron los tablones para la siembra y plantación de esquejes.

El vivero cuenta con un pozo de agua preexistente en el lugar, por lo que el proyecto para el suministro de agua proveyó una motobomba de marca Valco con toda la instalación de regadío.

En el vivero se realizaron varios talleres teórico-prácticos, se entregaron herramientas y otros insumos para la realización de prácticas de reproducción de las especies de interés (Fig. 6. A-F y Fig. 7 A y B). Finalmente, se instaló un cartel identificatorio.



**Fig. 6. A - F.** Diferentes etapas durante la construcción e instalación del vivero.

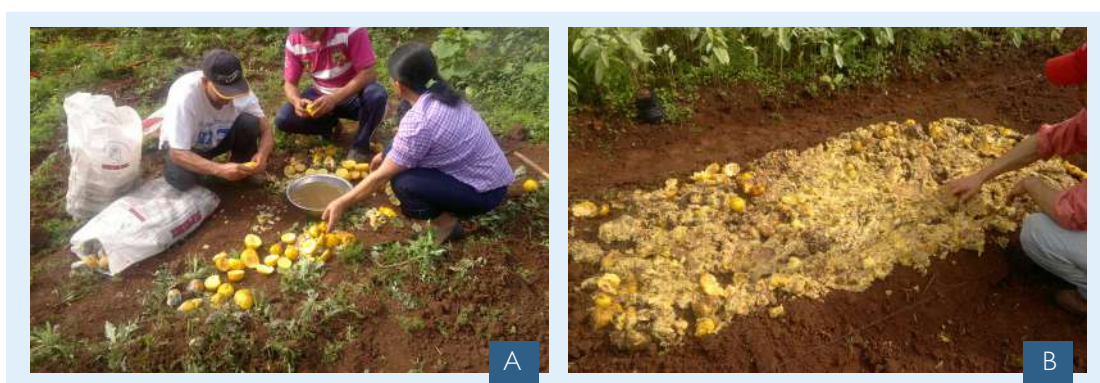


**Fig. 7 A.** Integrantes de la comunidad responsables de la construcción del vivero, junto con el Ing. González Z. y el Lic. Justo García. **B.** Cartel identificatorio del vivero.

### 3. TERCER RESULTADO: DESARROLLO DE LOS TALLERES TEÓRICO-PRÁCTICOS.

Se realizaron invitaciones a través de las radios Santa Cecilia y Piro'y'sã a fin de que la comunidad se interiorise y pueda participar de los talleres teórico-práctico, difundiendo el programa tentativo de las actividades a realizarse. Además, durante los programas radiales se trataron temas de sensibilización ambiental y se difundieron las prácticas realizadas en el vivero como la identificación de especies, demostración de las partes de una planta, multiplicación vegetativa (acodos, injerto, esquejes) y multiplicación por semilla, calendario de siembra de las diferentes especies, densidad adecuada, aspectos físicos, químicos y biológicos del suelo, topografía, tipos de fertilizantes (químicos y orgánicos), ecofisiología de las plantas, (factores climáticos, edáficos y biológicos que afectan a los cultivos), siembra de semillas de hortalizas, medicinales, forestales, frutales, abono verde, con el propósito de lograr el uso sostenible y apropiado del recurso suelo.

Se dio énfasis a las especies seleccionadas por los productores beneficiarios, las cuales fueron yerba mate, rosa mosqueta, tilo y cítricos. Se sembraron semillas de limón rugoso y de especies arbóreas como kurupa'y kurú. Las prácticas por método vegetativo se realizaron con yerba mate, debido a que los productores indicaron que no conocían el método. Los participantes demostraron interés en el desarrollo de las prácticas, replicando las técnicas en sus fincas **(Fig. 8-18)**.



**Fig. 8 A y B.** Cultivo de cítricos por semilla.



**Fig. 9.** Cultivo por semillas de limón rugoso. | **Fig. 10.** Cultivo de kurupa' y kuru.



**Fig. 11.** Reproducción vegetativa de rosa mosqueta. | **Fig. 12.** Técnicas de cultivo de yerba mate.



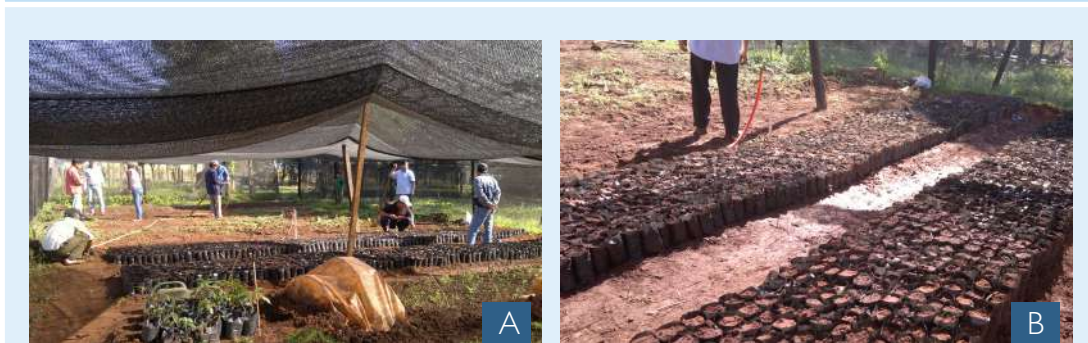
**Fig. 13.** Trasplante de yerba mate. | **Fig. 14.** Reproducción de yerba mate. | **Fig. 15.** Multiplicación vegetativa de yerba mate.



**Fig. 16. A y B.** Niños practicando el cargado de masetas durante los talleres realizados en el vivero.



**Fig. 17. A y B.** Preparación de macetas.



**Fig. 18. A y B.** Siembra en macetas cargadas.

#### 4. CUARTO RESULTADO: ENTREGA DE PLANTINES

En relación al fortalecimiento de la comunidad se entregaron en total 8.800 plantines de yerba mate. Para iniciar las prácticas en el vivero se distribuyeron 750 plantines de yerba mate; 180 de cítricos; 220 de trébol; 80 de rosa mosqueta y 550 de tilo del campo; estas plantas también fueron llevadas por los participantes a sus fincas. Por medio de la gestión del Ing. González se recibió en donación del INFONA (Instituto Forestal Nacional) 1.800 plantines de especies forestales que fueron distribuidos a los beneficiarios.

En el vivero se produjo 800 plantas de cítricos y 1.000 plantas de kurupa'y kurú, el mismo es el resultado de la aplicación de las nuevas técnicas demostradas.



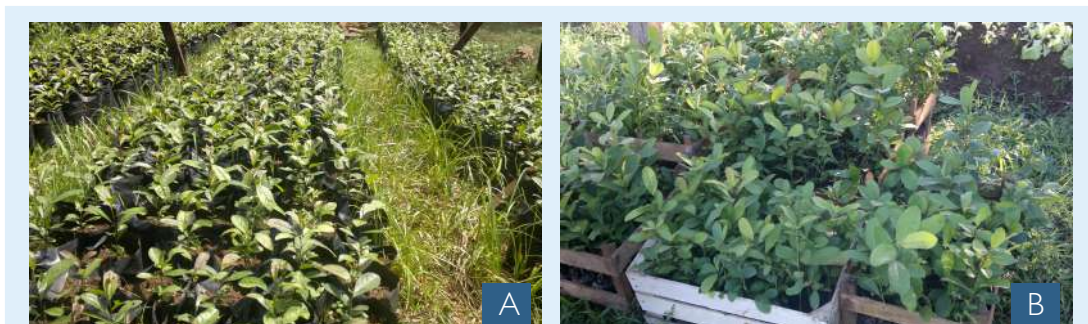
**Fig. 19.** Plantines de trébol (*Amburana cearensis*).



**Fig. 20.** Entrega de especies forestales a los participantes del taller, adquiridos por el proyecto y por donación de INFONA.



**Fig. 21.** Plantines de trébol (*Amburana cearensis*).



**Fig. 22. A y B:** Plantines de yerba mate.



**Fig. 23.** Plantación de plantines de cítrico.

##### **5. QUINTO RESULTADO: PRÁCTICAS DEMOSTRATIVAS SOBRE EL USO DE LA TÉCNICA DEL MICROTÚNEL, PREPARACIÓN DE CURVAS DE NIVEL Y ENCALADO DE SUELO(Fig. 24-30).**

Un logro importante fue el uso de la técnica de reproducción vegetativa de yerba mate y rosa mosqueta en microtuneles. El uso de la técnica del microtúnel, que consistió en colocar una cobertura plástica transparente sobre el tablón preparado, fue muy novedoso y eficiente para la reproducción vegetativa. Además, teniendo en cuenta la topografía accidentada de la zona y el pedido de los participantes, se realizaron prácticas de encalado de suelo y el empleo del sistema de marcación y construcción de curvas de nivel. Los beneficiarios interesados lo replicaron en sus fincas.



**Fig. 24.** Técnica de reproducción bajo microtúnel. | **Fig. 25.** Cultivo de rosa mosqueta bajo microtúnel.



**Fig. 26. A y B.** Microtúnel instalados.



**Fig. 27. A y B.** Demostración del método de aplicación de cal agrícola al suelo.



**Fig. 28.** Demostración para la marcación de curva de nivel.





**Fig. 29. A y B:** Taller sobre preparación de curvas de nivel.



**Fig. 30. A y B:** Resultado de la práctica de preparación de curvas de nivel.

## 6. SEXTO RESULTADO

Siembra de abono verde y cultivo de especies hortícolas (**Fig.31-32**).



**Fig. 31 A y B.** Semillas de abono verde (mucuna, kumanda ybyra i, crotalaria y canavalia).



**Fig. 32. A y B.** Especies de hortalizas cultivadas.

## 7. SÉPTIMO RESULTADO: ARBORIZACIÓN URBANA Y PODA DE ÁRBOLES EN LA COMUNIDAD DE MELGAREJO.

Se organizaron dos talleres teórico-práctico en la Municipalidad de Melgarejo, con la presencia de los concejales municipales. Los temas abordados fueron arborización urbana, poda y cuidados culturales. Esta iniciativa se realizó para apoyar técnicamente las actividades desarrolladas por la Municipalidad.

Durante el taller se recomendaron las especies forestales nativas y rústicas para la arborización urbana. Además se donaron 220 plantines de trébol y 300 de lapachos.

## 8. REUNIÓN FINAL:

Para finalizar las actividades, se realizó una reunión con todos los pobladores involucrados en los talleres, se creó un ambiente de preguntas y respuestas.

La finalidad fue conocer la opinión de los participantes con respecto a las prácticas realizadas en el vivero (**Fig. 33-37**). Además se visitaron algunas fincas para ver insitu la aplicación de los conocimientos transmitidos en los talleres, específicamente sobre el cultivo de yerba mate (**Fig. 38 A-D**). (**Fig. 39-40**).



**Fig. 33.** Miembros presentes en la última reunión en el vivero.



**Fig.34.** Algunos de los participantes de los talleres con mayor asistencia. Arriba de izq.-der.: José Domingo Conrado, Miguel Balmaceda, Julio Cuellar, Maximiliano Barúa, José Álvarez; abajo de izq.-der.: Luciana de Cáceres, Víctor Cáceres, Diosnel Álvarez, Abercio Cáceres, Francisco Benítez.



Fig. 35. Práctica de orientación e intercambio de ideas finales.



**Fig. 36.** José Álvarez y familia, propietario de la finca donde está instalado el vivero.



**Fig. 37 A y B.** Abercio Cáceres y familia, en la huerta familiar transfiriendo e integrando las técnicas desarrolladas en los talleres realizados en el vivero.



**Fig. 38 A - D.** Visita a fincas para la verificación de los plantines de yerba mate.



**Fig. 39.** Momentos finales de la última reunión mantenida entre el Ing. G. González Z. y algunos miembros de la comunidad de Itá Azul.



**Fig. 40.** Momentos finales de la última reunión. El Ing. Germán González y la Prof. Rosa Degen con beneficiarios de la comunidad de Itá Azul.

**EXPRESIONES DE ALGUNOS PARTICIPANTES ACERCA DEL DESARROLLO DE LAS PRÁCTICAS EN EL VIVERO, EN EL MARCO DE LAS ACTIVIDADES DE FORTALECIMIENTO Y USO SOSTENIBLE DE LA FLORA DE ITÁ AZUL.**

“El proyecto llega a su fin, hemos intercambiado conocimientos, creo que en este tiempo aprendimos y compartimos”, Ing. Germán González.

“Esperamos que las técnicas y las prácticas que se han llevado a cabo durante el desarrollo del proyecto, sean útiles para ustedes y puedan continuar realizándolas para mejorar su calidad de vida, a la vez valorar sus bosques y protegerlos; muchas gracias por recibirnos”, Prof. Rosa Degen.

“Creemos que hemos trabajado y estuvimos bien, compartiendo todo, no hay fallas”, José Álvarez.

“El vivero se podrá seguir usando para preparar los plantines, esto es para todos”, José Álvarez.

“Este año hubo mucha sequía, pero ahora hasta agosto van a venir las lluvias”, Luciana de Cáceres.

“La yerba mate en maceta no aguanta la raíz, hay que trasplantar”, Luciana de Cáceres.

“Trabajar en grupo, cada uno aportaba lo que sabía”, Luciana de Cáceres.

“Aprendimos como abonar, sembrar en macetas, mejorar la producción, proteger el suelo”, Luciana de Cáceres.

“A mí me interesa proteger nuestros bosques, teniendo mejor producción y mejores técnicas vamos a lograrlo”, *Luciana de Cáceres*.

“Muy interesante las técnicas, ayudan mucho, algunos trasplantes no salieron, pero pusimos el entusiasmo para aprender”, *Víctor Cáceres*.

“Estas técnicas explicadas por el ingeniero nos van a ayudar a obtener mejor producción”, *Víctor Cáceres*.

“Vamos a producir más y con mejores resultados con lo aprendido”, *Maximiliano Barúa*.

“La práctica del microtúnel que nos enseñó el Ing. González fue la primera vez que vimos” *Maximiliano Barúa*.

“Yo hago los injertos de naranja, ya pongo en práctica lo que aprendí aquí”, *Maximiliano Barúa*.

“Los cítricos que nos enseñó en las prácticas llevamos a nuestras fincas”, *Maximiliano Barúa*.

“El Ing. G. González nos enseñó nuevas técnicas, sobre esqueje fue la primera vez y ya estoy poniendo en práctica, es muy interesante”, *Diosnel Álvarez*.

“Muchas cosas nuevas aprendimos, las técnicas sobre cultivo de yerba mate fue muy interesante”, *José Domingo Conrado*.

“Estamos muy agradecidos por las plantas que recibimos”, *José Domingo Conrado*.

“Excelente el Ing. González, supo compartir y transmitir” *José Domingo Conrado*.

“Fue un trabajo conjunto, intercambiamos las experiencias”, *Miguel Balmaceda*.

”Muy interesante todo este proyecto, juntar las personas para mejorar, proteger el medio ambiente y adquirir conocimientos”, *Abercio Cáceres*.

“Mejorar las técnicas ya conocidas y otras nuevas, reproducir por esqueje, por semillas, mejorar el suelo, proteger”, *Abercio Cáceres*.

”El Ing. González, conoce y nos gusta esas ganas de compartir conocimientos”, *Abercio Cáceres*.

“Necesitamos esta clase de proyectos, las reuniones fueron muy amenas y aprendimos mucho”, *Abercio Cáceres*.



## CONCLUSIÓN

El desarrollo de los talleres teórico-práctico realizados en el vivero permitió transferir técnicas mejoradas y amigables con la naturaleza para obtener mayor productividad en los cultivos, se recomendó la utilización adecuada de las técnicas de protección de suelos, de esta manera estarán menos expuestos a la degradación y a la pérdida de la fertilidad para la producción de los alimentos. Además, se conversó sobre el significado del desarrollo sostenible, práctica muy importante para la conservación de los bosques y así evitar la expansión de la frontera agrícola.

## BIBLIOGRAFÍA

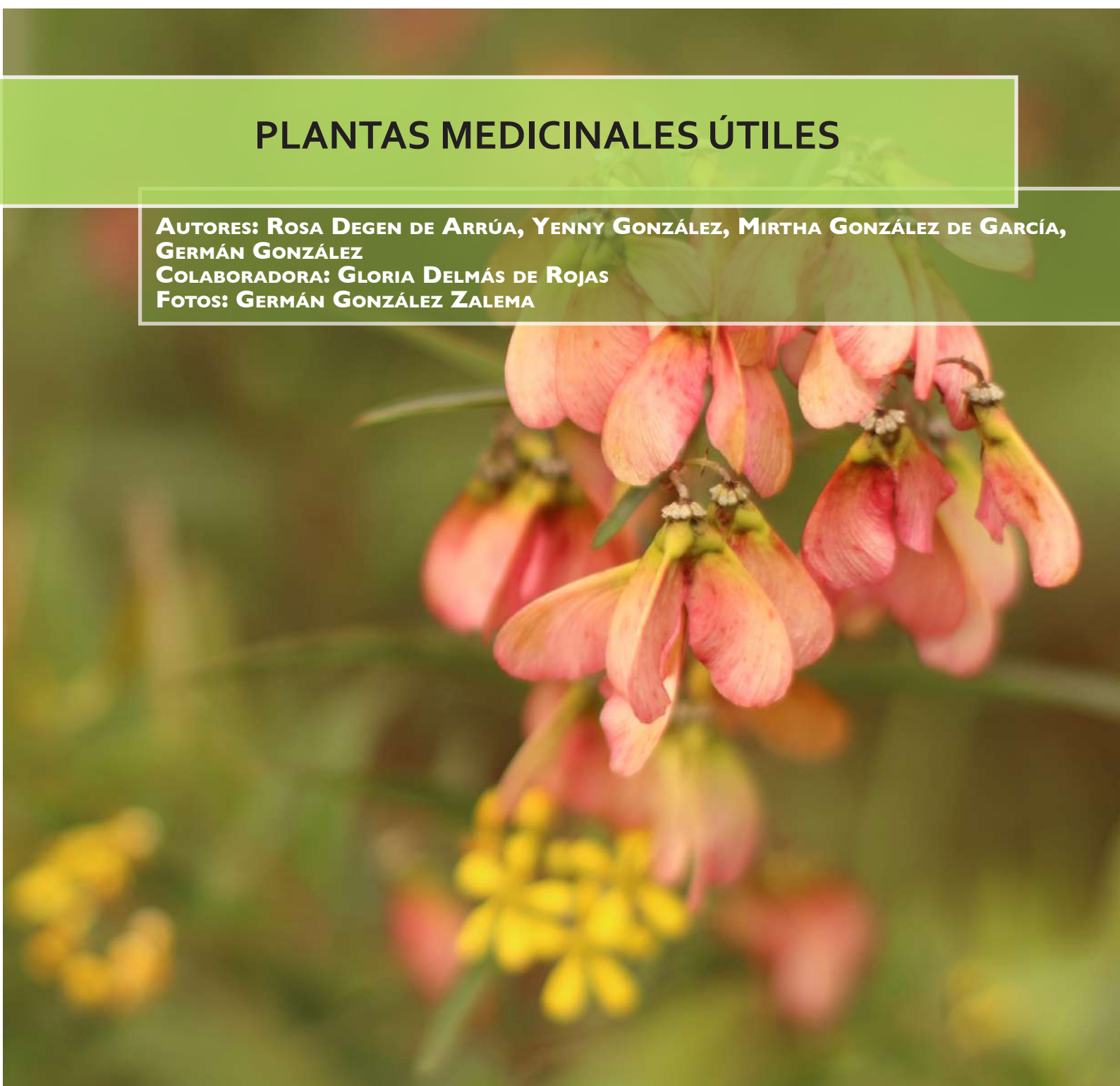
- Carrillo, .A., Contreras, X., Del Moral, M., Flores, Y. 2012. Vivero comunitario en el Liceo Bolivariano “Omaira Sequera Salas” para la conservación y preservación de las áreas verdes: <http://www.monografias.com/trabajos93/vivero-comunitario-conservacion-y-preservacion-areas-verdes/vivero-comunitario-conservacion-y-preservacion-areas-verdes.shtml#ixzz3qDj0xgod>. Revisado. 14.05.14.
- Vázquez, C., Orozco, A., Rojas, M., Sánchez, M. E. & V. Cervantes. 1997. Cap. III: Los viveros. En: La reproducción de las plantas: semillas y meristemas. México, D.F. Disponible en: [Bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/.../sec\\_7.htm](http://Bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/.../sec_7.htm). Revisado: 10.06.14



CAPÍTULO  
**SEIS**

**PLANTAS MEDICINALES ÚTILES**

**AUTORES: ROSA DEGEN DE ARRÚA, YENNY GONZÁLEZ, MIRTHA GONZÁLEZ DE GARCÍA,  
GERMÁN GONZÁLEZ  
COLABORADORA: GLORIA DELMÁS DE ROJAS  
FOTOS: GERMÁN GONZÁLEZ ZALEMA**





## INTRODUCCIÓN

El hombre, como elemento integrante del ecosistema tuvo que valerse por sí mismo; por ello, desde sus comienzos aprendió a utilizar los elementos de la naturaleza. En el inicio de la humanidad la utilización de los recursos era limitada, razón por la cual durante mucho tiempo se mantuvo un equilibrio entre el ecosistema y su aprovechamiento, se podría decir que de forma inconsciente se practicó un desarrollo sostenible. Con el tiempo el hombre fue aprehendiendo los medios que le rodeaban, clasificándolos y ordenándolos, según el uso que de ellos hacía, como alimentos, medicamentos, tóxicos, etc. En esta clasificación el uso medicinal de las plantas adquirió una gran importancia que se ha mantenido hasta épocas muy recientes (Castillo & Martínez, 2007).

De hecho, un gran porcentaje de la población mundial, en particular en los países en desarrollo, utilizan las plantas para hacer frente a las necesidades básicas de asistencia médica (Oblitas Pobleter, 1969; Mejía y Rengifo, 1995). Según la OMS el 80% de la población mundial hace uso de los remedios naturales y las medicinas tradicionales (Roy Chaudhury, 1992; OMS, 1993). En Paraguay, los practicantes de la medicina tradicional son abundantes y formulan tratamientos basados mayoritariamente en plantas (Ibarrola, D.A. & R. L. Degen de Arrúa, 2011).

En el año 2005, de acuerdo a un estudio sobre el estado de conservación de 37 especies medicinales nativas, se ha reportado una gran demanda de especies tales como agrial, batatilla, kangorosa, charrúa ka'a, cola de caballo, jagareté ka'a, entre otras (Pin, et al. 2009). Sin embargo, la creciente depredación de la biodiversidad, ha hecho que una cantidad considerable de estas especies se pierdan, muchas de las cuales ni siquiera se han identificado, perdiéndose así no solo un importante elemento de la biodiversidad, sino también la posibilidad de encontrar nuevas moléculas bioactivas para el beneficio del hombre (González, et al., 2013). En el año 2006, la Secretaría del Ambiente (SEAM), publicó una lista de 20 especies amenazadas, que son de uso medicinal en Paraguay (SEAM, 2006).

En este proyecto se elaboró un listado de las especies empleadas con fines medicinales por las comunidades de Itá Azul y San Gervasio.

## OBJETIVO GENERAL

- Realizar el relevamiento etnobotánico de las plantas útiles empleadas por las comunidades de Itá Azul y San Gervasio, Colonia Independencia, Departamento de Guairá.

## OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar las plantas medicinales que utilizan ambas comunidades para diversos fines.
- Agrupar las plantas según el uso.
- Elaborar una tabla de las principales plantas medicinales empleadas por la comunidad.

## METODOLOGÍA

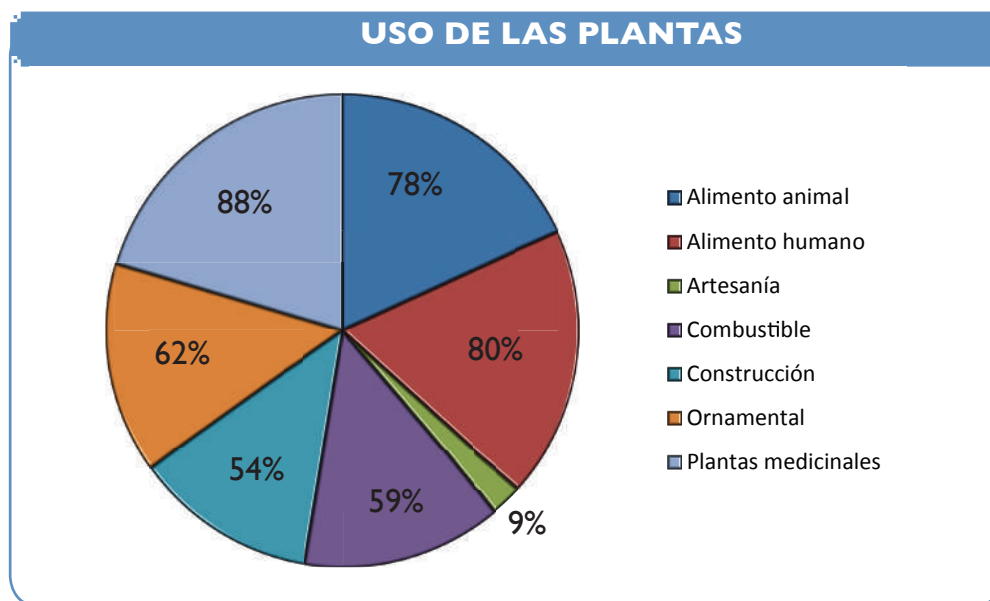
- Se elaboró un modelo de encuesta semi-estructurada (ver anexo I), para ser aplicada a los alumnos del séptimo al noveno grado de las escuelas de Itá Azul y San Gervasio; y a algunos miembros de la comunidad, sobre el uso de especies vegetales en su vida cotidiana. (**Fig. 1**). El objetivo fue identificar las especies que utilizan con fines medicinales y verificar si éstas se extraen de los bosques.
- La identificación se clasificó en siete categorías de usos según las diversas afecciones. Finalmente se elaboró una lista acerca de las plantas medicinales más utilizadas (**Tabla 1**).



**Fig 1.** Realización de encuesta a pobladores de Itá Azul.

## RESULTADOS

- Se han encuestado a un total de 81 personas de las comunidades de Itá Azul y San Gervasio. En el **Gráfico 1**, se ilustran los diversos usos de las plantas y el porcentaje en que son utilizadas para cada fin, teniendo en cuenta el total de encuestados.



**Gráfico 1.** Porcentaje según uso de las plantas en las comunidades de Itá Azul y San Gervasio.

En el Gráfico 1, se observa que el mayor número de plantas empleadas por ambas comunidades corresponde a las medicinales. En la Tabla I, se presenta la lista de las principales especies medicinales. De modo a evidenciar la forma de colecta de estas plantas se procedió a recorrer con el acompañamiento de algunos lugareños las zonas de extracción en donde se observó que los pobladores realizan la recolección en forma manual con la ayuda de herramientas como la pala, el machete o algún objeto puntiagudo que permite introducirse dentro del suelo (**Fig. 2**).

Las especies que se recolectaron fueron el taropé, *Dorstenia brasiliensis*, la cual utilizan muy frecuentemente como refrescante en el tereré, algunos frutos del campo, propios del lugar; entre ellos: araticú, *Rollinia emarginata*, guavirá hovy, *Campomanesia guavirova*, guavirá pytá, *Campomanesia xanthocarpa*, ñandú apysá, *Campomanesia guazumifolia*, pacurí, *Rheedia brasiliensis*. Además, extraen del monte algunas especies utilizadas como leña, guajayvi, *Cordia americana*, kurupa'y kuru, *Anadenanthera colubrina*, ybyra pere *Apuleia leiocarpa*, entre otras. Otros usos que se dan a las plantas son para el alimento animal, ornamento, construcción y en menor grado artesanía.

**Tabla I.** Lista de las principales especies utilizadas con fines medicinales en las comunidades de Itá Azul y San Gervasio, según familia, nombre científico, nombre común y usos.

| N° | Familia     | Nombre científico                                  | Nombre común | Usos  |
|----|-------------|--|--------------|---|
| 1  | Begoniaceae | <i>Begonia cucullata</i> Willd.                    | Agrial       | Refrescante, resfrío, tos                   |
| 2  | Lauraceae   | <i>Persea americana</i> Mill.                      | Aguacate     | Para los riñones                            |
| 3  | Asteraceae  | <i>Artemisia absinthium</i> L.                     | Ajenjo       | Para la garganta, dolor de cabeza, estómago |
| 4  |             | <i>Artemisia alba</i> Turra                        | Alcanfor     | Dolor de estómago                           |
| 5  |             | <i>Carthamus tinctorius</i> L.                     | Azafrán      | Dolor de estómago, dolor del hígado         |
| 6  |             | <i>Xanthium spinosum</i> L.                        | Cepa caballo | Refrescante, dolor de garganta, resfrío     |
| 7  |             | <i>Hypochaeris microcephala</i> (Sch.Bip.) Cabrera | Chicoria     | No reporta                                  |

| N° | Familia        | Nombre científico   | Nombre común                         | Usos  |
|----|----------------|---|--------------------------------------|---|
| 8  | Asteraceae     | <i>Baccharis trimera</i> (Less.) DC.                        | Jagareté ka'a                        | Dolor de estómago   |
| 9  |                | <i>Achyrocline alata</i> (Kunth) DC.                        | Jate'i ka'a                          | Disentería, para el estómago  |
| 10 |                | <i>Stevia rebaudiana</i> (Bertoni) Bertoni                  | Ka'a he'ë                            | Para subir la presión   |
| 11 |                | <i>Bidens pilosa</i> L.                                     | Kapi'iuna                            | No reporta  |
| 12 |                | <i>Tithonia diversifolia</i> (Hemsl.) A. Gray               | León po                              | Bajar de peso, bajar la presión   |
| 13 |                | <i>Pluchea sagittalis</i> (Lam.) Cabrera                    | Yerbade lucero                       | Diarrea, vómitos  |
| 14 |                | <i>Matricaria recutita</i> L.                               | Manzanilla                           | Dolor de estómago, para el ojo, refrescante, dolor de pecho, gripe  |
| 15 |                | <i>Tagetes minuta</i> L.                                    | Suico                                | Contra la diarrea   |
| 16 | Liliaceae      | <i>Aloe vera</i> (L.) Burm.                                 | Aloe                                 | Heridas, dolor de cabeza  |
| 17 | Cecropiaceae   | <i>Cecropia pachystachya</i> Trécul                         | Amba'y                               | Tos, resfrío, catarro   |
| 18 | Apiaceae       | <i>Pimpinella anisum</i> L.                                 | Anís                                 | Dolor de estómago, vértigo (py'ajeré), dolor de cabeza  |
| 19 |                | <i>Anethum graveolens</i> L.                                | Eneldo                               | Dolor de estómago, vómitos  |
| 20 | Rutaceae       | <i>Citrus aurantifolia</i> (Christm.) Swingle               | Limón                                | Resfrío, refrescante, dolor de garganta   |
| 21 |                | <i>Citrus aurantium</i> L.                                  | Apepú                                | Catarro   |
| 22 |                | <i>Citrus nobilis</i> Lour.                                 | Mandarina                            | Dolor de estómago, vómitos  |
| 23 |                | <i>Citrus sinensis</i> (L.) Osbeck                          | Naranja                              | Refrescante   |
| 24 |                | <i>Citrus paradisi</i> Macfad.                              | Pomelo                               | Resfrío   |
| 25 |                | <i>Ruta chalepensis</i> L.                                  | Ruda                                 | Gripe   |
| 26 | Annonaceae     | <i>Rollinia emarginata</i> Schldtl.                         | Araticú                              | Lavado de heridas, dolor de garganta  |
| 27 | Monimiaceae    | <i>Peumus boldus</i> Molina                                 | Boldo                                | Dolor de estómago, antifatulento, tos   |
| 28 | Boraginaceae   | <i>Borago officinalis</i> L.                                | Borraja                              | Asma  |
| 29 | Verbenaceae    | <i>Aloysia polystachya</i> (Griseb.) Moldenke               | Burrito                              | Dolor de estómago, vómitos  |
| 30 |                | <i>Aloysia triphylla</i> (L'Hér.) Britton                   | Cedrón Paraguay                      | Bronquitis, tranquilizante, para bajar la presión, tos  |
| 31 |                | <i>Lippia alba</i> (Mill.) N. E. Br. ex Britton & P. Wilson | Salvia                               | Dolor de estómago, tos  |
| 32 |                | <i>Verbena litoralis</i> Kunth                              | Verbena ( <b>Fig. 5</b> ), verbena'i | Verbena: Gripe, fiebre. Verbena'i: Dolor de cabeza, de garganta, de estómago; resfrío, alergias, refrescante, calma los nervios |
| 33 | Convolvulaceae | <i>Cuscuta spp.</i>   | Cabello de ángel                     | No reporta  |
| 34 | Celastraceae   | <i>Maytenus ilicifolia</i> Mart. ex Reissek.                | Kangorosa                            | Para el estómago  |
| 35 | Poaceae        | <i>Cymbopogon citratus</i> (DC.) Stapf.                     | Cedrón, Cedrón kapi'i, cerdón        | Dolor de cabeza, refrescante, tranquilizante  |



| N° | Familia                   | Nombre científico   | Nombre común                 | Usos  |
|----|---------------------------|---|------------------------------|---|
| 36 | Fabaceae                  | <i>Erythrina crista-galli</i> L.  | Ceibo                        | Para las heridas  |
| 37 |                           | <i>Dioclea violacea</i> Mart. ex Benth.   | Kuruguai                     | No reporta  |
| 38 |                           | <i>Bauhinia forficata</i> Link  | Pata de buey                 | Para diabetes   |
| 39 |                           | <i>Lonchocarpus leucanthus</i> Burkart  | Yvyrá itá piré               | Dolor de estómago, diarrea, para abrir el apetito                         |
| 40 | Equisetaceae              | <i>Equisetum giganteum</i> L.   | Cola de caballo              | No reporta  |
| 41 | Adiantaceae               | <i>Hemionitis rufa</i> (L.) Sw.   | Doradilla                    | No reporta  |
| 42 | Myrtaceae                 | <i>Eucalyptus</i> spp.  | Eucalipto                    | Resfrío, gripe, tos   |
| 43 |                           | <i>Psidium guajava</i> L.   | Guayaba                      | Dolor de garganta   |
| 44 |                           | <i>Eugenia uniflora</i> L.  | Ñangapiry<br><b>(Fig. 4)</b> | Dolor de garganta   |
| 45 | Piperaceae                | <i>Piper regnellii</i> (Miq.) C. DC.  | Jaguarundí                   | Refrescante   |
| 46 | Urticaceae                | <i>Parietaria debilis</i> G. Forst.   | Ka'a piky                    | Refrescante   |
| 47 |                           | <i>Ureca baccifera</i> (L.) Gaudich. ex Wedd.                                   | Pyno                         | Dolor de garganta   |
| 48 |                           | <i>Urtica spathulata</i> Sm.  | Pyno'i                       | Refrescante   |
| 49 | Chenopodiaceae            | <i>Chenopodium ambrosioides</i> L.  | Ka'arë                       | Sevo'í (antiparasitario), para bajar la fiebre, para el dolor de estómago |
| 50 | Nyctaginaceae             | <i>Boerhavia diffusa</i> L. var. <i>diffusa</i>                                 | Ka'arurupé                   | No reporta  |
| 51 | Orchidaceae               | <i>Aspidogyne kuczynskii</i> (Porsch) Garay                                     | Ka'avotory                   | Dolor de estómago   |
| 52 |                           | <i>Miltonia flavescens</i> Lindl.   | Ka'i paková                  | No reporta  |
| 53 | Viscaceae (ex Loranaceae) | <i>Phoradendron obtusissimum</i> (Miq.) Eichler                                 | Ka'avotyre'y                 | Refrescante, para limpiar la sangre                                       |
| 54 | Sapindaceae               | <i>Allophylus edulis</i> (A. St.-Hil., A. Juss. & Cambess.) Hieron. ex Niederl. | Kokû <b>(Fig. 3)</b>         | Refrescante, dolor de cabeza  |
| 55 | Caricaceae                | <i>Carica papaya</i> L.   | Mamón                        | Tos   |
| 56 | Anacardiaceae             | <i>Mangifera indica</i> L.  | Mango rogué                  | Para bajar la presión alta  |
| 57 | Lamiaceae                 | <i>Mentha x piperita</i> L.   | Menta'i                      | Tranquilizante, bajar la presión, para la garganta, refrescante.          |
| 58 |                           | <i>Rosmarinus officinalis</i> L.  | Romero                       | Dolor de estómago   |
| 59 | Bignoniaceae              | <i>Macfadyena unguis-cati</i> (L.) A. H. Gentry                                 | Mbarakajá<br>pyapë           | No reporta  |
| 60 | Rosaceae                  | <i>Eriobotrya japonica</i> (Thunb.) Lindl.                                      | Níspero                      | Para bajar la presión alta  |
| 61 | Moraceae                  | <i>Sorocea bonplandii</i> (Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. Boer              | Ñandypa'í                    | Para disminuir el colesterol  |
| 62 |                           | <i>Dorstenia brasiliensis</i> Lam.  | Taropé                       | Refrescante   |
| 63 | Euphorbiaceae             | <i>Phyllanthus orbiculatus</i> Rich.  | Para para'i                  | Dolor de estómago, para los riñones                                       |
| 64 | Amaranthaceae             | <i>Gomphrena celosioides</i> Mart.  | Perdudilla<br>blanca         | Herpes en la boca, fiebre   |

| N° | Familia          | Nombre científico                           | Nombre común         | Usos                      |
|----|------------------|---|----------------------|---------------------------|
| 65 |                  | <i>Gomphrena perennis</i> L.                | Siempre viva         | No reporta                |
| 66 | Caprifoliaceae   | <i>Sambucus australis</i> Cham. & Schlttdl. | Sauco                | Dolor de estómago         |
| 67 | Malpighiaceae    | <i>Heteropterys glabra</i> Hook.            | Tilo                 | No reporta                |
| 68 | Lamiaceae        | <i>Melissa officinalis</i> L.               | Toronjil<br>Paraguay | Refrescante               |
| 69 |                  | <i>Mentha longifolia</i> L. Huds.           | Yerba buena          | Dolor de hígado, alergias |
| 70 | Aristolochiaceae | <i>Aristolochia triangularis</i> Cham.      | Ysypo mil<br>hombre  | Adelgazante               |

Cabe destacar que de las 70 especies reportadas como medicinales, 38 de ellas son nativas y se extraen del monte; 27 se cultivan y 5 especies son importadas, es decir, se compran de los comercios, tal es el caso de la “manzanilla” y del “anis” por citar algunas.



**Fig. 2.** Colecta de taropé (*Dorstenia brasiliensis*) utilizada como refrescante. | **Fig. 3.** Frutos del Kokú, *Allophylus edulis*. | **Fig. 4.** Frutos del Ñangapiry, *Eugenia uniflora*. | **Fig. 5.** Ejemplar de la especie *Verbena litoralis*, comúnmente denominada Verbena'í, muy abundante en los sitios inundables.

## CONCLUSIÓN

A partir de la encuesta etnobotánica realizada, se observó que ambas comunidades hacen uso de las plantas para diversos fines, especialmente para tratar afecciones que afectan a la salud, en el cotidiano vivir. Se observó que estas comunidades no se dedican a la comercialización de plantas medicinales, más bien la utilizan para el consumo familiar; mediante la extracción directa de su hábitat; o bien, a partir de pequeños cultivos domésticos dentro de sus fincas.

El conocimiento etnofarmacobotánico se transmite oralmente de una generación a otra, principalmente a través de las mujeres, algunos de los encuestados preferentemente jóvenes mencionan los nombres comunes de las plantas pero no recuerdan el uso, debido a que generalmente son las madres o las abuelas las que se encargan de prepararlas.

## BIBLIOGRAFÍA

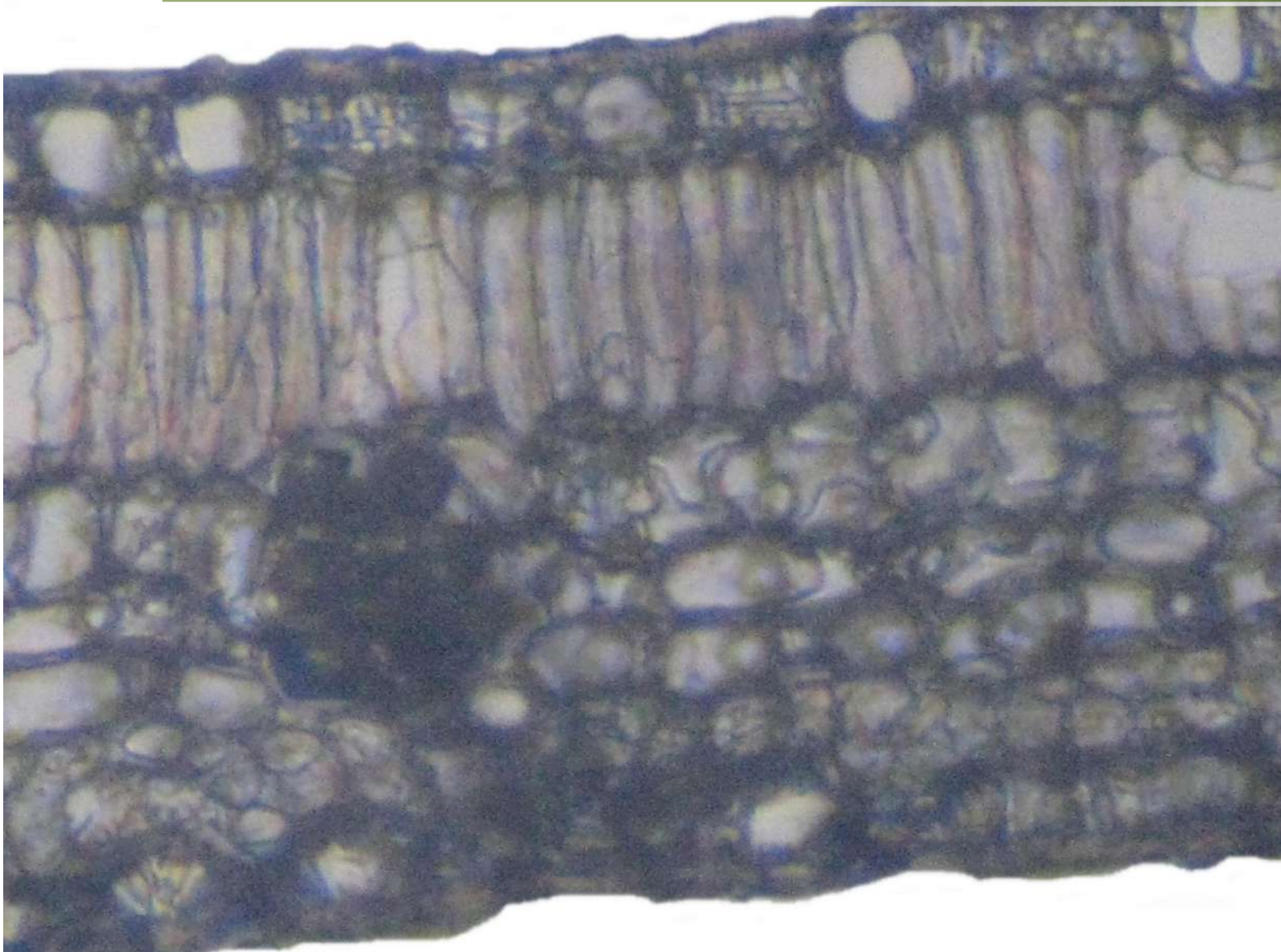
- Castillo G., E. & I. Martínez S. 2009. Manual de Fitoterapia. Elsevier Doyma, S.L., producción de Masson. Barcelona. 506 pp.
- González, Y., Degen, R., González, G. & G. Delmás. 2013. Especies medicinales, su estado de conservación y usos, de la Compañía Pikysry, Departamento de Cordillera, Paraguay. *Rojasiana* VOL. 12 (1-2):105-115.
- Ibarrola, D.A. & R. L. Degen de Arrúa. Editores. 2011. Catálogo ilustrado de 80 plantas medicinales del Paraguay. Facultad de Ciencias Químicas-UNA & Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). Pp. 2.
- Mejía, K. & Rengifo, E. 1995. Plantas medicinales de uso popular en la Amazonía peruana. AECI-GRL-IIAP. Lima, Perú.
- Oblitas Poblete, E. 1969. Plantas medicinales de Bolivia. Farmacopea Callaway. Editorial: Los amigos del libro. Cochabamba, La Paz, Bolivia.
- OMS. 1993. Research Guidelines for Evaluating the Safety and Efficacy of Herbal Medicines (Guía de Investigación para la Evaluación de la Seguridad y la Eficacia de las Medicinas con Base de Hierbas). Manila, Oficina Regional de la OMS para el Pacífico Occidental.
- Pin, A., González, G., Marín, G., Céspedes, G., Cretton, S., Christen, P. & Rouget, D. 2009. Plantas Medicinales del Jardín Botánico de Asunción. Municipalidad de Asunción, Asociación Etnobotánica Paraguaya. Asunción, Paraguay. Pp. 441.
- Roy Chaudhury, R. 1992. Herbal Medicine for Human Health. World Health Organization, Regional Office for South-East Asia, p. 87. Citado en: An ethnobotanical survey of medicinal plants used in Loja and Zamora-Chinchi, Ecuador.
- SEAM (Secretaría del Ambiente). 2006. Resolución 524/06 por la cual se aprueba el listado de especies de flora y fauna amenazadas del Paraguay.



CAPÍTULO  
**SIETE**

**EVALUACIÓN CIENTÍFICA DE TRES ESPECIES MEDICINALES  
UTILIZADAS EN ITÁ AZUL Y SAN GERVASIO  
ANÁLISIS BOTÁNICO, FITOQUÍMICOS Y FÁRMACO TOXICOLÓGICO**

**AUTORES: DERLIS A. IBARROLA Y MARÍA DEL CARMEN HELLIÓN-IBARROLA**





## INTRODUCCIÓN

Las plantas medicinales, sin lugar a dudas, han conformado la base de los principales productos para la salud desde épocas antiguas y en nuestro país es una cultura incorporada socialmente con raíces muy profundas (González Tórriz, 1992). El reconocimiento de su valor como recurso clínico, farmacéutico y económico va en aumento (Agosta, 1997), por lo que la comercialización de este recurso es una tarea esencial a desarrollar en forma integral y sustentable, para preservar la disponibilidad del material vegetal sin lamentar su extinción en un futuro cercano.

Las plantas empleadas con propósito medicinal son denominadas en algunas sociedades, como medicina tradicional, medicamentos fitoterápicos o suplemento dietario. Se debe considerar que la medicina tradicional, en el sentido estricto, se denomina únicamente al empleo de plantas, sus derivados, u otros productos naturales y/o procedimientos autóctonos, propios y de larga historia cultural enraizado en una comunidad o raza. En la actualidad, la OMS refuerza y apoya la incorporación de esta forma de tratamiento en los sistemas de salud de los países miembros (World Health Organization, 2000). El empleo de las plantas medicinales induce en las sociedades reacciones diversas, desde el entusiasmo no crítico hasta la incredulidad no informada y extrema.

El uso de la medicina tradicional sigue estando muy extendido en los países en vías de desarrollo, mientras que el uso de la medicina complementaria y alternativa está aumentando rápidamente en los países desarrollados (Ernst, 2000; Xiaorui, 2002). Las plantas medicinales tienen fuerza propia para erigirse como primer recurso prioritario en los países latinoamericanos. De hecho, los diferentes países de la región van normatizando y legislando acerca de los diferentes criterios enmarcados en cuanto a los niveles de seguridad, eficacia y calidad que deben reunir los productos herbarios, a efectos de hacer llegar un producto confiable para la población (García González, M. 2000).

A pesar del uso y aceptación, sólo un pequeño número de especies han sido correctamente evaluadas según los criterios de investigación científica. El uso correcto de productos de calidad asegurada tiene gran importancia a la hora de reducir los riesgos asociados con los productos medicinales a base de hierbas (Waller, D.P. 1993; Xiaorui Zhang, 2002). Por lo tanto, urge la necesidad de que nuestro país, en comunión con los países de la región, adopte medidas para la implementación de una guía de “Buenas prácticas en la valoración de Plantas Medicinales”. En ella se debe definir los criterios integrales básicos de evaluación de calidad, seguridad y eficacia de las hierbas medicinales, a efectos de asistir a las autoridades de regulación nacional, organizaciones científicas, fabricantes, etc. en el manejo racional del tema.

La calidad implica la correcta identificación botánica, la referencia al uso tradicional de una hierba (literatura histórica, médica y etnológica), la forma farmacéutica más recomendada, las indicaciones terapéuticas mejor consensuadas, estabilidad del producto y la necesaria revisión y/o evaluación fármaco-toxicológica de las hierbas de dudoso historial.

Dentro de este contexto global, los criterios fármaco-toxicológicos en la dispensación de Plantas Medicinales con eficacia y seguridad están ligados, asociados e integrados con la política, la educación, el acceso y el uso racional de las plantas (Newman y Cols, 2003; Ernst, E. 2000). La ejecución de trabajos científicos, por ejemplo de validación cardiovascular (pre-clínica o clínica) con plantas medicinales debe reunir los mismos requisitos exigidos para los productos sintéticos, examinando todos los efectos que pueden causar al ser utilizados por el ser humano (Ibarrola, D.A. y Cols.; 1996, 2000; 2011; Gupta, 1996). El uso de hierbas y de

procedimientos terapéuticos tradicionales con largo historial ofrece mejores posibilidades de seguridad. Sin embargo, establecer la eficacia clínica de una hierba con escaso historial implica al menos definir el método de validación clínica que determine la correcta posología y dosificación; la elección del paciente apropiado y el tiempo de tratamiento (De Lima, 2002; Grabley Cols, 1999; Newman y Cols, 2003; Samuelson, 1992). Del mismo modo, establecer la seguridad de las plantas medicinales implica determinar: a) la calidad botánica, b) las características fitoquímicas, c) las características de los efectos en animales de laboratorio (pre-clínico: toxicidad aguda, subaguda y crónica, la capacidad de inducir teratogénesis, mutagénesis o carcinogénesis etc.), d) las características de los efectos en pacientes (clínico: el rango de dosis terapéutica y/o tóxica) y finalmente c) implementar programas de fármaco vigilancia.

En conclusión, solo articulando la política y adoptando posturas defensoras de los recursos naturales, trabajando en asociación, elaborando guías y herramientas prácticas para educar a la población, desarrollando normas y pautas para asegurar la calidad, fomentando estudios estratégicos y operativos, desarrollando recursos humanos calificados, el beneficio sanitario que se persigue será efectivo.

## BIBLIOGRAFÍA

1. Agosta, W.C. 1997. Medicines and drugs from plants. *Journal of Chemical Education*. Vol. 74 N° 7 July. p 857-860.
2. De Lima, T.C. 2002. Evaluación de la actividad y el comportamiento motor. En: *Métodos de Evaluación de la Actividad Farmacológica de Plantas Medicinales*. CYTED/CNPq. p 76-78.
3. Ernst, E. 2000. Prevalence of use of complementary/alternative medicine: a systematic review. *Bulletin of the World Health Organization*. 78 (2)
4. García González, M. 2000. Pautas para evaluación de medicamentos herbarios. Programa de medicina tradicional. Organización Mundial de la Salud. En: *Legislación en Iberoamérica sobre fitofármacos y productos naturales*. Universidad de Costa Rica. Red Iberoamericana de Productos Fitofarmacéuticos. pp. 77-81.
5. González Tórriz, D. M. 1992. *Catálogo de Plantas Medicinales (y Alimenticias y Útiles) Usadas en el Paraguay*. El País, Asunción, pp. 312-452.
6. Grabley, S.; Thiericke, R. *The Impact of Natural Products on Drug Discovery*. En: Grabley, S.; Thiericke, R. *Drug Discovery from Nature, 1999*, Springer –Verlag, Germany, 5-7.
7. Gupta, M.P., 270 *Plantas medicinales iberoamericanas*. 1996. Programa Iberoamericano de Ciencia y Tecnología. Subprograma de Química fina farmacéutica. Convenio Andrés Bello. p. 536-537.
8. Ibarrola, D.A.; Hellión-Ibarrola, M.C.; Vera, C.; Montalbetti, Y.; Ferro, E.A. 1996. The hypotensive effect of the crude root extract of *Solanum sisymbriifolium* Lam. in normo and hypertensive rats. *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 54 Oct. pp. 7-12.
9. Ibarrola, D.A., Hellión-Ibarrola, M.C., Montalbetti, Y., Heinichen, O., Alvarenga, N., Figueredo, A., Ferro, E.A., 2000. Isolation of hypotensive compounds from *Solanum sisymbriifolium* Lam. *Journal of Ethnopharmacology*. Vol. 70. pp. 301-307.
10. Newman, D.J.; Cragg, G.M.; Snader, K.M. 2003. Natural Products as Sources of New Drugs over the Period 1981-2002. *J. Nat. Prod.*, 66, 1022-1037
11. Samuelson, G. *Drugs of Natural Origin*. 1992. Swedish Pharmaceutical Press, Stockholm.
12. Waller, D.P. 1993. Methods in ethnopharmacology. *Journal of Ethnopharmacology* 38, pp 189-195.
13. World Health Organization. 2000. General guidelines for methodologies on research and evaluation of traditional medicine. Dr. Xiaorui Zhang Acting Coordinator. Traditional Medicine. Department of Essential Drugs and Medicines Policy. WHO/EDM/TRM/2000.I Geneva Switzerland.
14. Xiaorui Zhang. 2002 Review of the Use of Traditional Medicine and WHO Traditional Medicine Strategy Coordinator Traditional Medicine Department of Essential Drugs and Medicines Policy World Health Organization.



CAPÍTULO  
**SIETE**

SUB-CAPÍTULO  
**UNO**

**CARACTERIZACIÓN BOTÁNICA DE TRES  
ESPECIES MEDICINALES**

**AUTORES: MIRTHA GONZÁLEZ DE GARCÍA, YENNY GONZÁLEZ & ROSA DEGEN DE ARRÚA  
FOTOS: GERMÁN GONZÁLEZ, GLORIA DELMAS, MIRTHA GONZÁLEZ DE GARCÍA**





## INTRODUCCIÓN

Los estudios morfo-anatómicos de las plantas de interés medicinal constituyen solo una parte complementaria de las investigaciones (Gattuso et al., 2000), sin embargo en la actualidad se ha evidenciado un constante incremento en el número de contribuciones científicas sobre esta temática; el conocimiento morfo-estructural de las especies utilizadas en medicina popular es muy escaso. La descripción de estos caracteres es muy importante ya que contribuyen con la identificación de las drogas vegetales.

La incorporación de una especie medicinal en cualquier libro oficial requiere de un conocimiento integral de sus aspectos botánicos, como el nombre popular, el nombre científico, la parte de la planta de interés medicinal (droga vegetal), el origen y las características macro-microscópicas, además de los aspectos fitoquímicos, farmacológicos y toxicológicos (Barboza et al. 2001).

Dentro del marco del proyecto se realizó la descripción morfo-anatómica de tres especies medicinales que crecen en los ambientes de los alrededores de Itá Azul y San Gervasio y que son utilizadas por los miembros de la comunidad: *Sorocea bonplandii*, ñandypa'i; *Dorstenia brasiliensis*; taropé, ambas de la familia Moraceae y *Phoradendron obtusissimum*; ka'avó tyre'ÿ de la familia Viscaceae.

No se debe olvidar que las plantas contienen un potencial de uso, por ser reservorios de metabolitos secundarios y que los usos tradicionales deben ser validados por medio de estudios fármaco-botánicos, fitoquímicos y tóxico-farmacológicos.

El objetivo del presente trabajo ha sido señalar los caracteres que permitan identificar las especies estudiadas, de modo a contribuir con la identificación de la droga y aportar elementos útiles a la hora de realizar el control de calidad de las mismas, ilustrándose por medio de fotografías. Además, se hace referencia a las características de las plantas seleccionadas, su hábitat, partes utilizadas, tipos y formas de uso por la población.

## MATERIALES Y MÉTODOS

Se emplearon ejemplares frescos de las especies en estudio: *Sorocea bonplandii* Baill.) W.C. Burger, Lanj. & Wess. (Moraceae) ñandypa'i; *Dorstenia brasiliensis* Lam. (Moraceae), taropé y *Phoradendron obtusissimum* (Miquel) Eichler (Viscaceae), ka'avó tyre'ÿ; todas ellas colectadas de los bosques de Itá Azul (**Fig. 1 y 2**), de suelos y ambientes modificados (**Fig. 3, 4 y 5**).

Las muestras se fijaron en F.A.A. (Etanol 96%: Ácido Acético: Formaldehído 40%: Agua – 50:5:10:35) y se realizaron cortes transversales a mano alzada de la lámina foliar; se realizó el levantamiento de la epidermis mediante el desgarrado o “peeling”, luego fueron puestos en una mezcla de glicerina-gelatina (50:50) y safranina-gelatina. Los cortes seleccionados fueron observados al microscopio, fotografiados y posteriormente descritos. Las observaciones se realizaron con un microscopio estereoscópico.



**Fig. 1.** Interior del bosque en la ladera del Cerro Akatî. | **Fig. 2.** Aspecto general del hábitat donde crece el ñandypa'i (*Sorocea bonplandii*).



**Fig. 3.** Colecta de taropé (*Dorstenia brasiliensis*) de un suelo modificado. | **Fig. 4.** Colecta de la especie taropé (*Dorstenia brasiliensis*) por profesores y alumnos de la escuela San Gervasio. | **Fig. 5.** Aspecto general del sitio de colecta del ka'avó tyre'ÿ (*Phoradendron obtusissimum*) que crece entre los arboles de guajaybi, *Cordia americana*.

## RESULTADOS

A continuación se presentan para cada especie estudiada algunos caracteres exo y endomorfológicos de la planta, usos y parte empleada.

### I. NOMBRE CIENTIFICO: *SOROCEA BONPLANDII* (BAILL.) W.C. BURGER, LANJ. & WESS. BOER

**FAMILIA BOTÁNICA:** Moraceae

**NOMBRE COMÚN:** “Ñandypa'i”

**DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA:** Es un árbol de 6 -12 m de altura, de copa alargada, follaje verde oscuro. Tallo delgado y corto; hojas alternas en dos hileras, coriáceas de color verde lustroso, con borde aserrado con una espina larga en el punto de cada diente; flores diminutas, masculinas y femeninas numerosas, dispuestas en espigas axilares; el fruto es una drupa redondeada u ovoidea, negruzca, jugosa y con una semilla única (Vera, 2009).

**HÁBITAT:** Crece en el interior y borde del bosque alto.

**Usos:** Las hojas se preparan en decocción para adelgazar y disminuir los niveles de colesterol.

**PARTE EMPLEADA:** La hoja.

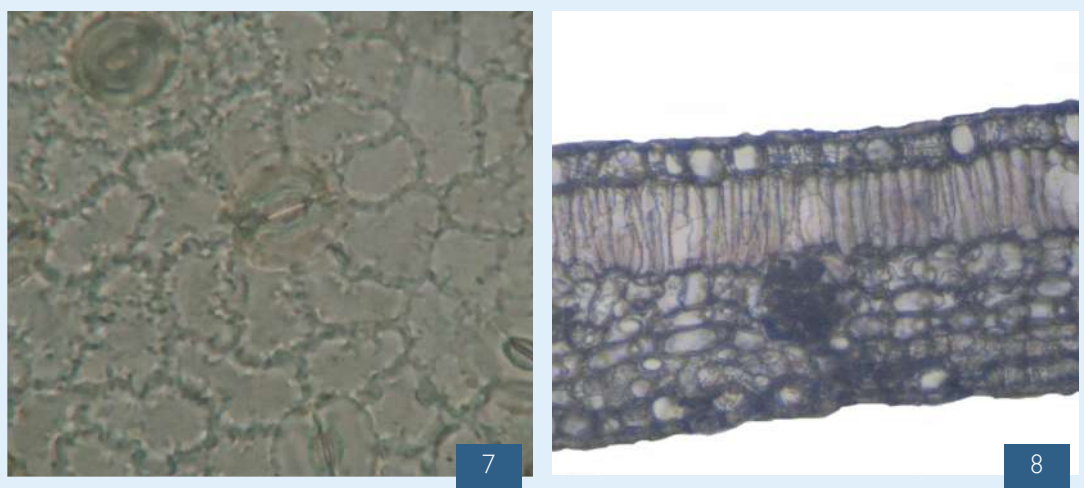
**CARACTERES DE IDENTIFICACIÓN DE LA PARTE EMPLEADA:**

Hoja de color verde oscuro en el haz y más claro en el envés de forma oblonga, ápice apiculado, borde espinoso, base atenuada; pecíolo cilíndrico y corto (**Fig. 6**).



**Fig. 6.** *Sorocea bonplandii*, “ñandypa'i”  
**A.** Hojas,  
**B.** Detalle de la hoja

A nivel microscópico, las células epidérmicas son poligonales, de bordes ondulados; en la epidermis inferior estomas de tipo anomocítico (**Fig. 7**). En sección trasversal (**Fig. 8**), ambas epidermis uniestratificadas; cutícula gruesa; mesófilo de tipo dorsiventral, con una hilera de células en empalizada; cuatro hileras de parénquima esponjoso; cristales de oxalato de calcio de forma rómbica y células esclerenquimáticas, ambos rodeando al haz vascular, cantidad de cristales prismáticos y rómbicos.



**Fig. 7.** Estoma anomocítico. | **Fig. 8.** Corte transversal de hoja, se observan **Cu:** cutícula, **EpS:** epidermis superior, **PEm:** parénquima en empalizada, **PEs:** parénquima esponjoso, **Epl:** epidermis inferior.

**2. NOMBRE CIENTÍFICO: *DORSTENIA BRASILIENSIS* LAM.**

**FAMILIA BOTÁNICA:** Moraceae

**NOMBRE COMÚN:** “Taropé”

**DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA:** Es una hierba perenne de unos 15 cm de altura. Tallo subterráneo o rizoma, simple o ramificado, tuberoso-cilindro, escamoso, marcadamente nodoso, de hasta 10 cm de longitud; con raíces adventicias en la parte inferior; tallo aéreo muy breve o nulo; látex blanco. Origen nativa, crece en sabanas y roquedales; también es ruderal (Pin, et al. 2009).

**HÁBITAT:** Pastizales, suelos modificados, orillas de bosques.

**Usos:** Se utiliza como refrescante en el tereré, también para la purificación de la sangre.

**PARTE EMPLEADA:** La planta entera, la raíz.

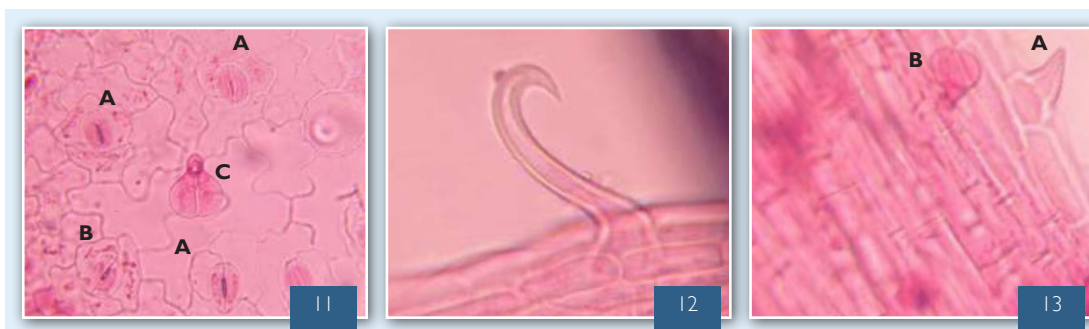
**CARACTERES DE IDENTIFICACIÓN DE LA PARTE EMPLEADA**

Hojas escasas, haz de color verde, áspera al tacto, envés de color verde más claro, pubescente; de forma elíptica-ovada, borde entero-sinuoso y sinuoso-crenado, ápice redondeado y base cordada; con pecíolos, casi coriáceos; nervios secundarios muy marcados. Rizoma simple, cilíndrico, escamoso, con nudos muy marcados, con raíces adventicias en la parte inferior (**Fig. 10. A y B**).



**Fig. 10.** *Dorstenia brasiliensis*, taropé. **A.** Hábito de la planta **B.** Detalle de la planta.

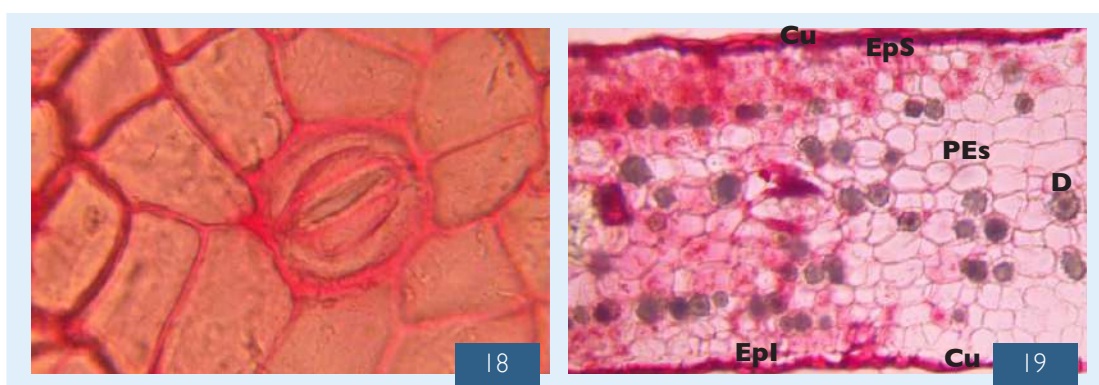
A nivel microscópico las células epidérmicas son poligonales, de bordes ondulados; en la epidermis inferior estomas de tipo anisocítico y anomocítico; se observan tres tipos de pelos; pelo glandular, en ambas epidermis, pelo eglandular con el ápice con una curvatura muy pronunciada y pelo eglandular unicelular corto, ambos en la epidermis inferior (**Fig. 11-13**). En sección transversal ambas epidermis son uniestratificadas, siendo de mayor tamaño las de la epidermis superior; cutícula gruesa; mesófilo de tipo dorsiventral, con una hilera de parénquima en empalizada, por debajo de dos a cuatro hileras de parénquima esponjoso.



**Fig. 11.** Estomas y pelos. **A:** Estoma anisocítico. **B:** Estoma anomocítico. **C:** Pelo glandular de cabeza bicelular y base unicelular. | **Fig. 12.** Pelo eglandular unicelular con una curva muy pronunciada. | **Fig. 13.** Pelos. **A.** Pelo eglandular unicelular corto. **B.** Pelo glandular de cabeza bicelular y base unicelular.

**I. NOMBRE CIENTIFICO: *PHORADENDRON OBTUSISSIMUM* (MIQUEL) EICHLER****FAMILIA BOTÁNICA:** Viscaceae**NOMBRE COMÚN:** “Ka'avó tyre'ÿ”**DESCRIPCIÓN DE LA PLANTA:** Planta epífita (parásita). Alcanza de 0,60 m a 1 m. Muy ramoso de color verde. Hojas opuestas, de color verde mate, de forma elíptica-curvada a lanceolada, borde entero, ápice redondeado a obtuso, base cuneada opuestas. La inflorescencia axilar de hasta 2 cm. Fruto elipsoide de color blanco translucido pequeño (Kuijt, 2003).**HÁBITAT:** Es una planta parásita, que crece entre las ramas del guajaybi, *Cordia americana*, además de estar presente dentro y a orillas del bosque.**Usos:** Se usa la planta que crece por el guajaybi, especialmente contra afecciones hepáticas (hepatitis).**PARTE EMPLEADA:** La hoja.**CARACTERES DE IDENTIFICACIÓN DE LA PARTE EMPLEADA:**Hojas opuestas, de color verde claro, de forma elíptica-curvada a lanceolada, borde entero, ápice redondeado a obtuso, base cuneada (**Fig. 17**).**Fig. 17.** Detalle de la planta *Phoradendron obtusissimum*, “ka'avó tyre'ÿ”.

A nivel microscópico las células epidérmicas son poligonales, de bordes rectos; estoma de tipo parasítico en ambas epidermis (**Fig. 18**). En sección trasversal (**Fig. 19**), ambas epidermis son uniestratificadas; cutícula gruesa; mesófilo homogéneo con drusas en gran cantidad, doce a trece hileras de células parenquimáticas.



**Fig. 18.** Estoma parasítico. | **Fig. 19.** Corte transversal en una hoja de *Phoradendron obtusissimum*. **Cu:** cutícula, **EpS:** epidermis superior, **PEs:** parénquima esponjoso, **D:** drusa y **Epl:** epidermis Inferior.

## BIBLIOGRAFÍA

- Barboza, G.E., Bonzani, N., Filippa, E.M., Lujan, M.C., Morero, R., Bugatti, M., Decolatti, N. & L. Ariza Espinar. 2001. Atlas histomorfológico de plantas de interés medicinal de uso corriente en Argentina. Museo Botánico de Córdoba. Serie Especial. Pp. 1-2.
- Basualdo, I., Soria, N., Ortiz, M. & R. Degen. 2004. Plantas medicinales comercializadas en los mercados de Asunción y Gran Asunción (Parte I). Revista Rojasiana 6(1): 95-114.
- Degen, R., Basualdo, I. & N. Soria. 2004. Comercialización y conservación de especies vegetales medicinales del Paraguay. Revista de Fitoterapia Vol.4 N° 2. Sociedad Española de Fitoterapia.
- Gattuso, S., Del Vitto, L. & G.E. Barboza. 2000. En Amat (Coord.) Farmacobotánica y Farmacognosia en Argentina 1980-1998. Ediciones Científicas Americanas, La Plata Argentina Pp. 185-203.
- Kuijt, J. 2003. Monograph of Phoradendron (Viscaceae). Systematic Botany Monographs. Vol. 66Pp. 643.
- Pin, A., González, G., Marín, G., Céspedes, G., Cretton, S., Christen, P. & Rouget, D. 2009. Plantas Medicinales del Jardín Botánico de Asunción. Municipalidad de Asunción, Asociación Etnobotánica Paraguaya. Asunción, Paraguay. Pp. 441.
- Ibarrola, D. & Degen de Arrúa, R. 2011. Catálogo ilustrado de 80 Plantas Medicinales del Paraguay. Facultad de Ciencias Químicas-UNA & Agencia de Cooperación Internacional del Japón (JICA). Pp. 178.
- JICA. 1987. Report on Cooperation in Study (Chemical and Pharmaceutical Study on Herbs) with Paraguay. 178 pp.
- Vera Giménez, M. 2009. Plantas medicinales de tres áreas silvestres protegidas y su zona de influencia en el sureste de Paraguay. Fundación Moisés Bertoni. Asunción Paraguay. Pp 160.



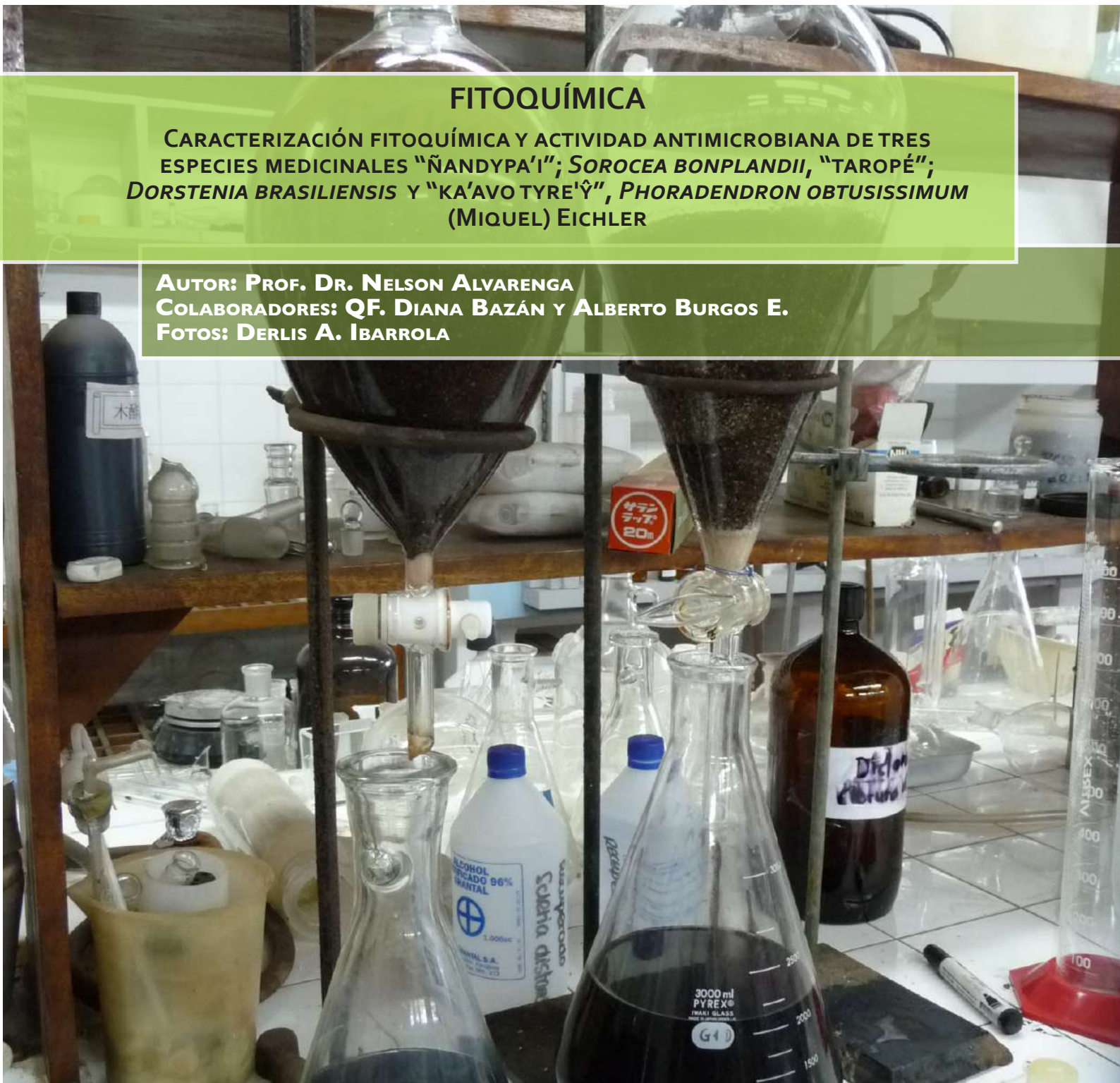
CAPÍTULO  
**SIETE**

SUB-CAPÍTULO  
**DOS**

**FITOQUÍMICA**

**CARACTERIZACIÓN FITOQUÍMICA Y ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA DE TRES ESPECIES MEDICINALES "ÑANDYPA'I"; *SOROCEA BONPLANDII*, "TAROPÉ"; *DORSTENIA BRASILIENSIS* Y "KA'AVO TYRE'Ï", *PHORADENDRON OBTUSISSIMUM* (MIQUEL) EICHLER**

**AUTOR: PROF. DR. NELSON ALVARENGA  
COLABORADORES: QF. DIANA BAZÁN Y ALBERTO BURGOS E.  
FOTOS: DERLIS A. IBAROLA**



**PROF. DR. NELSON LUIS ALVARENGA SOSA**

Farmacéutico y Analista Industrial por la Facultad de Ciencias Químicas de la UNA. Doctor en Farmacia (Ph.D.) por la Universidad de La Laguna, Tenerife, España. Docente de la Facultad de Ciencias Químicas de la UNA desde 1994. Jefe de Cátedra de Química Farmacéutica I y II (carrera de Farmacia) y Química Orgánica (carreras de Ingeniería Química e Ingeniería de Alimentos). Profesor Titular de Fitoquímica (carreras de Farmacia y Bioquímica). Experto en Química de Productos Naturales. Especialista en técnicas instrumentales de análisis. Investigador categorizado en el Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores (PRONII) del Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT) desde el año 2011. Docente de cursos de postgrado de la FCQ-UNA. Tutor de tesis en el Doctorado en Ciencias Farmacéuticas, FCQ-UNA.

## INTRODUCCIÓN

Se seleccionaron tres especies en base al uso popular, indicado por los pobladores de las comunidades de Itá Azul y San Gervasio, para la validación científica de los mismos. Toda validación del uso popular de plantas medicinales es de enfoque multidisciplinario. La determinación de los componentes químicos es fundamental para sustentar los conocimientos que son generados en cualquier investigación y forma parte del espectro de estudios que implica la validación.

Se realizaron evaluaciones fitoquímicas y microbiológicas de tres plantas medicinales, *Sorocea bonplandii* (ñandypa-i), *Phoradendron obtusissimum* (ka'avó tyre'y) y *Dorstenia brasiliensis* (taropé).

En cuanto al análisis fitoquímico, las especies fueron sometidas a la caracterización de grupos de metabolitos secundarios por medio del análisis fitoquímico cualitativo. La actividad antimicrobiana de los extractos se determinaron in vitro contra un panel de microorganismos comprendiendo bacterias Gram (+) y Gram (-) aerobias y levaduras. Todos los ensayos fueron conducidos frente a muestras de sustancias de referencia y blancos de disolventes.

## METODOLOGÍA

### ANÁLISIS FITOQUÍMICO PRELIMINAR.

El extracto crudo fue analizado empleando la metodología descrita por Sanabria-Galindo (1.983). Para ello se realizaron pruebas de reacciones de coloración y/o precipitación, empleando reactivos específicos para poner de manifiesto determinados grupos de metabolitos secundarios, así como cromatografía en capa fina. Esto permite determinar la presencia de alcaloides, flavonoides, esteroides y/o triterpenoides libres, naftoquinonas y/o antraquinonas, taninos, saponinas, cumarinas, cardiotónicos y lactonas terpénicas.

Método empleado para la extracción del polvo seco de ñandypa'i (hoja), tarope (planta entera) y ka'avo tyre'y (planta entera) con solución de metanol y sometido posteriormente a secado por vacío.

### DETERMINACIÓN DE LA ACTIVIDAD ANTIBACTERIANA.

Se utilizó el método de Sarker et al. (2007) modificado.



## METODOLOGÍA

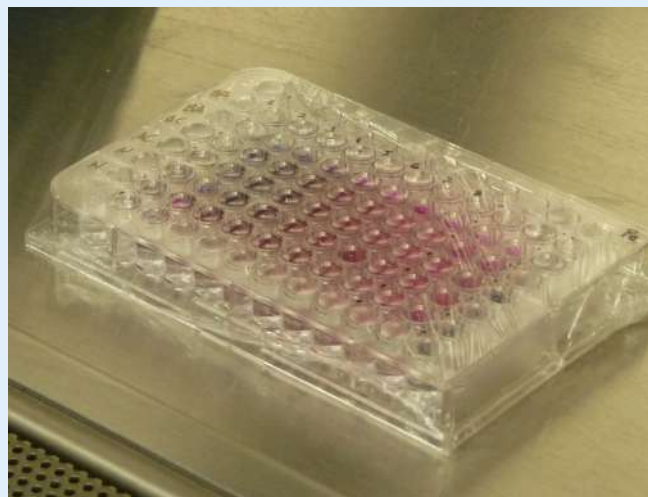
### MATERIAL EMPLEADO

Se emplearon placas estériles de plástico de 96 pocillos (Sterilin Limited, UK). Como medio de cultivo se empleó caldo Mueller Hinton (HiMedia Laboratories Pvt. Ltd, India) preparado de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

### MICROORGANISMOS UTILIZADOS PARA EL ENSAYO

Para la determinación de la actividad antimicrobiana fueron utilizadas cepas de *Escherichia coli* (American Type Culture Collection, ATCC 35218), *Bacillus subtilis* (Colección Española de Cultivos Tipo, CECT 39), *Staphylococcus aureus* (ATCC 25923) y *Pseudomonas aeruginosa* (CECT 108), los cuales estaban mantenidos a  $-200^{\circ}\text{C}$  en caldo nutritivo con glicerol al 15%. Una pequeña porción se tomó en forma aséptica y se introdujo en un tubo con tapa rosca que contenía 15 mL de caldo Mueller-Hinton y se incubó durante 24 horas a  $36\pm 10^{\circ}\text{C}$ . Después de transcurrido este tiempo, la suspensión bacteriana fue diluida con solución fisiológica estéril a la escala de McFarland 0,5 por medio de un Turbidímetro (AN2100, Hach Company, USA) de manera a obtener una densidad de aproximadamente  $10^8$  UFC/mL.

### DETERMINACIÓN DE LA CONCENTRACIÓN MÍNIMA INHIBITORIA (CMI)



Las hileras exteriores de las placas fueron llenadas con solución fisiológica estéril, con el objeto de impedir la desecación de las suspensiones en los pocillos. Una cantidad adecuada de los extractos fue pesada y se disolvió en suficiente DMSO (Anedra, Argentina) de tal manera que la concentración final de DMSO fuera del 10% en la solución final. A esto se le agregó caldo Mueller-Hinton en cantidad suficiente para alcanzar una concentración de 10,0 mg/mL. De esta suspensión se tomaron 100  $\mu\text{L}$  y se colocaron en los pocillos de la primera hilera de cada placa en duplicado. A todos los demás pocillos se adicionó 50  $\mu\text{L}$  de

caldo Mueller-Hinton, excepto las dos últimas hileras, que contenían 50  $\mu\text{L}$  de caldo con 10% de DMSO y que se reservaron para los controles de crecimiento positivo y negativo. Se tomaron 50  $\mu\text{L}$  de los pocillos de la primera hilera con una pipeta multicanal y se realizaron diluciones seriadas, de tal manera que cada pocillo tuviera 50  $\mu\text{L}$  de extracto a ensayar en concentraciones descendentes. Los 50  $\mu\text{L}$  sobrantes de la última dilución fueron descartados. A todos los pocillos se adicionó 40  $\mu\text{L}$  de medio MH y luego 10  $\mu\text{L}$  de suspensión microbiana, excepto la última hilera, que se destinó para el control de crecimiento negativo, a la cual sólo se añadió 50  $\mu\text{L}$  de medio pero no microorganismo. El volumen final contenido en cada

pocillo fue de 100 µL. Se empleó una placa completa para cada microorganismo utilizado. Las concentraciones ensayadas estuvieron en el rango de 5,0 a 0,04 mg/mL.

Las placas fueron cubiertas con lámina de polietileno para impedir la desecación de las suspensiones y fueron incubadas durante 24 horas a  $36 \pm 10^\circ\text{C}$ , al cabo de las cuales a cada pocillo se adicionaron 10 µL de solución de resazurina en agua estéril (6,75 mg/mL, Sigma, St. Louis, MO, USA) y se volvieron a incubar durante 1 hora. Pasado ese tiempo, las placas fueron examinadas visualmente. El cambio de color del azul al rosa fue registrado como crecimiento microbiano positivo. Cada placa tenía una hilera de control de crecimiento positivo (DMSO + medio + microorganismo) y un control negativo (DMSO + medio). La concentración más baja que no evidenció crecimiento microbiano fue tomada como la CMI.

## RESULTADOS

En base a los resultados obtenidos se observa que los extractos ensayados, sólo *Dorstenia brasiliensis*, taropé presenta actividad antimicrobiana a la concentración máxima ensayada de 5 mg/mL frente a *Bacillus subtilis* y *Pseudomonas aeruginosa*, no mostrando actividad frente a los restantes microorganismos ensayados. *Phoradendron obtusissimum* (ka'avó tyre'y), no mostró actividad frente a ninguno de los microorganismos hasta la concentración más alta empleada en esta determinación (5 mg/mL). Debido al bajo rendimiento de la extracción de la especie *Sorocea bonplandii* (ñandypa-i) no se ejecutaron los ensayos fitoquímicos y fueron priorizados los ensayos farmacológicos.

| DEPARTAMENTO DE FITOQUÍMICA -F.C.Q. |                               |                                     |
|-------------------------------------|-------------------------------|-------------------------------------|
| ACTIVIDAD ANTIMICROBIANA            |                               |                                     |
| MUESTRA -<br>Extracto<br>Metanólico | MICROORGANISMO                | CONCENTRACIÓN<br>MÍNIMA INHIBITORIA |
| Taropé                              | <i>Staphylococcus aureus</i>  | > 5mg/mL                            |
| Taropé                              | <i>Bacillus subtilis</i>      | 5 mg/mL                             |
| Taropé                              | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 5 mg/mL                             |
| Taropé                              | <i>Escherichia coli</i>       | > 5mg/mL                            |
| Ka'avotyrey                         | <i>Staphylococcus aureus</i>  | > 5mg/mL                            |
| Ka'avotyrey                         | <i>Bacillus subtilis</i>      | > 5mg/mL                            |
| Ka'avotyrey                         | <i>Pseudomonas aeruginosa</i> | 5 mg/mL                             |
| Ka'avotyrey                         | <i>Escherichia coli</i>       | > 5mg/mL                            |

### INFORME DE ANÁLISIS FITOQUÍMICO

|                              |                                  |
|------------------------------|----------------------------------|
| <b>PLANTA:</b>               | KA'AVO TYRE'Y                    |
| <b>NOMBRE:</b>               | <i>PHORADENDRON OBTUSISSIMUM</i> |
| <b>FAMILIA:</b>              | VISCACEAE                        |
| <b>PARTE ESTUDIADA:</b>      | Hojas y Ramas                    |
| <b>METABOLITO SECUNDARIO</b> | <b>PRUEBA</b>                    |
| Alcaloides                   | Negativo                         |
| Flavonoides                  | Negativo                         |
| Nafto y/o Antraquinonas      | Negativo                         |
| Taninos                      | Positivo                         |
| Saponinas                    | Positivo                         |
| Esteroides y/o Triterpenos   | Positivo                         |
| Cumarinas                    | Negativo                         |
| Cardiotonicos                | Negativo                         |
| Lactonas terpénicas          | Positivo                         |

|                              |                               |
|------------------------------|-------------------------------|
| <b>PLANTA:</b>               | TAROPÉ                        |
| <b>NOMBRE:</b>               | <i>DORSTENIA BRASILIENSIS</i> |
| <b>FAMILIA:</b>              | MORACEAE                      |
| <b>PARTE ESTUDIADA:</b>      | Planta entera Muestra molida  |
| <b>METABOLITO SECUNDARIO</b> | <b>PRUEBA</b>                 |
| Alcaloides                   | Negativo                      |
| Flavonoides                  | Negativo                      |
| Nafto y/o Antraquinonas      | Negativo                      |
| Taninos                      | Negativo                      |
| Saponinas                    | Negativo                      |
| Esteroides y/o Triterpenos   | Positivo                      |
| Cumarinas                    | Negativo                      |
| Cardiotonicos                | Negativo                      |
| Lactonas terpénicas          | Negativo                      |

Los resultados del análisis preliminar muestran la presencia de esteroides y/o triterpenos en ambos casos. Además, *Phoradendron obtusissimum* (ka'avó tyre'y) muestra presencia de taninos y saponinas. No se evidencia presencia de alcaloides o flavonoides, compuestos que normalmente están provistos de variadas actividades biológicas, entre las que se destaca, es la presencia del efecto antimicrobiano, por lo que los resultados obtenidos en el ensayo microbiológico son coincidentes con las pruebas químicas. En el caso de ka'avó tyre'y, aunque se evidencia la presencia de taninos, los cuales poseen actividad antimicrobiana normalmente, se encuentran en baja cantidad, lo que explicaría la falta de actividad biológica del extracto.

## CONCLUSIÓN

Se denota presencia de taninos, saponinas, lactonas terpénicas y esteroides y/o triterpenos en ñandypa-i (*Sorocea bonplandii*), ka'avó tyre y (*Phoradendron obtusissimum*) y taropé (*Dorstenia brasiliensis*). Las actividades biológicas de los extractos podrían estar asentadas en estos componentes químicos. Además, la mayoría de estos componentes químicos son agentes reconocidos de poseer propiedades antioxidantes y por tanto ser beneficiosos en la salud humana. Por tanto con los ensayos complementarios se podrían generar conocimientos más específicos y de utilidad para la medicina popular paraguaya.

## BIBLIOGRAFÍA

SANABRIA-GALINDO, A. 1983. Análisis fitoquímico preliminar. Universidad Nacional de Colombia. Facultad de Ciencias. Departamento de Farmacia. Bogotá, Colombia. S/E. 113 pp.

SARKER, S., NAHAR, L., KUMARASAMY, Y. 2007. Microtitre plate-based antibacterial assay incorporating resazurin as an indicator of cell growth, and its application in the in vitro antibacterial screening of phytochemicals. *Methods*. 42: 321–324





CAPÍTULO  
**SIETE**

SUB-CAPÍTULO  
**TRES**

**CARACTERIZACIÓN FÁRMACO-TOXICOLÓGICA DE TRES ESPECIES  
MEDICINALES "ÑANDYPA'I"; *SOROCEA BONPLANDII*, "TAROPÉ";  
*DORSTENIA BRASILIENSIS* Y "KA'AVO TYRE'Ï", *PHORADENDRON  
OBTUSISSIMUM* (MIQUEL) EICHLER**

**AUTOR: DERLIS A. IBARROLA Y MARÍA DEL CARMEN HELLIÓN-IBARROLA  
COLABORADORES: PROF. DRA. MARÍA L. KENNEDY, PROF. DR. MIGUEL A. CAMPUZANO,  
BIOQ. ANA VELÁZQUEZ Y BIOQ. CARMEN CORONEL.  
FOTOS: DERLIS A. IBARROLA Y GERMÁN GONZÁLEZ ZALEMA**



### **MARÍA LUISA KENNEDY ROLÓN**

Farmacéutica, egresada de la Facultad de Ciencias Químicas, UNA. Doctora en Ciencias Químicas por la Universidad de la Laguna, Tenerife, España. Cuenta con estancias post-doctorales en la Universidad de Navarra y Universidad de La Laguna, España. Profesora de Farmacognosia, e Investigadora del Departamento de Farmacología FCQ-UNA. Participación en Cursos y congresos, nacionales e internacionales sobre plantas medicinales. Ex becaria de: CONACYT, de la Agencia Coreana de Cooperación (KOICA), de la Agencia Española de Cooperación internacional, de la Fundación Carolina, del Rectorado de la UNA. Es investigadora categorizada (Nivel II), en el Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores. Responsable de la evaluación y obtención de medicamentos innovadores antidiabéticos y antilipémicos a partir de plantas medicinales validadas. Autora del libro: Catálogo de 80 plantas medicinales del Paraguay. Tiene publicaciones en temas farmacológicos en revistas arbitradas nacionales y extranjeras. Premios como Mención de honor en “Premio Nacional de Ciencia 2000” y “Premio Nacional de Ciencia 2008” y Primer premio “Premio Nacional de Ciencia 2012” con el equipo de trabajo.

### **MIGUEL ANGEL CAMPUZANO BUBLITZ**

Farmacéutico, egresado de la Facultad De Ciencias Químicas-UNA (FCQ-UNA). Doctor en Ciencias Farmacéuticas por la FCQ-UNA y Docente investigador del Departamento de Farmacología de la FCQ. Fue Asesor Farmacológico de la Dirección Nacional de Vigilancia Sanitaria del Ministerio de Salud Pública y Bienestar Social. Es docente escalafonado de las cátedras de Fisiología, Fisiopatología y Farmacología para las carreras de Bioquímica, Farmacia y Nutrición. Es investigador categorizado (Nivel I), en el Programa Nacional de Incentivo a los Investigadores. Responsable de la evaluación y obtención de medicamentos innovadores antidiabéticos y antilipémicos a partir de plantas medicinales validadas. Tiene publicaciones en temas farmacológicos en revistas arbitradas nacionales y extranjeras.

## INTRODUCCIÓN

La valorización creciente de la medicina natural y preventiva está tomando importancia en todo el mundo; de hecho, el uso de las hierbas como una terapia farmacológica es una práctica rutinaria en cualquier comunidad rural y urbana en el Paraguay. Ya desde nuestros ancestros esta práctica ha constituido como una costumbre basada en saberes populares transmitidos de generación en generación y se ha mantenido vigente hasta la actualidad. Por lo señalado, es necesario incorporar conductas responsables y comprometidas hacia el uso sostenible de estos recursos naturales.

Las conductas sociales hacia la conservación y preservación siempre serán metas difíciles de lograr sin el componente educativo porque nadie ama lo que no conoce. Es necesaria la evaluación toxicológica de estas plantas, para comprobar su inocuidad en primera instancia y el efecto farmacológico atribuido, a fin de garantizar la seguridad y eficacia en su uso. La socialización de estos resultados serán los vínculos más directos hacia las conductas de protección de los recursos naturales y en definitiva si no hay protección perderemos posibles medicamentos y la vida misma.

### PRESENTE Y FUTURO DE LOS BOSQUES

Actualmente, se pierden aceleradamente grandes cantidades de especies (conocidas y desconocidas) de la biodiversidad de los bosques en todo el mundo y nuestro país no es la excepción. Si no preservamos nuestros bosques también perderemos especies utilizadas como medicamentos naturales.

### ¿LOS BOSQUES PUEDEN SER FUENTES DE MEDICAMENTOS?

De la encuesta etnobotánica realizada a inicios de la implementación del proyecto surgieron tres plantas con alto grado de uso popular: el “taropé” (*Dorstenia brasiliensis* Lam.) familia de las Moraceae y “ka’avo tyre’y” (*Phoradendron obtusissimum*) familia de las Viscaceae, son empleados para el tratamiento de la hepatitis; por otro lado, el ñandypa-i (*Sorocea bonplandii*) familia de las Moraceae, es utilizado para bajar los niveles del colesterol y la diabetes. Las tres especies fueron sometidas a la validación farmacológica pre-clínica de su uso popular.

## OBJETIVO GENERAL

Evaluar la toxicidad aguda y la influencia del extracto hidro-etanólico de taropé; *Dorstenia brasiliensis* y ka’avo tyre’y, *Phoradendron obtusissimum* (Miquel) Eichler sobre la hepatitis inducida por paracetamol y la influencia de ñandypa’i; *Sorocea bonplandii*, sobre la hiperlipemia inducida en ratones.

## METODOLOGÍA

La metodología aplicada fue la experimental empleando animales de laboratorio.

### ENSAYO DE TOXICIDAD AGUDA

Para la toxicidad aguda se utilizó el procedimiento a una dosis fija con 24 horas de observación, propuesto por la Sociedad Británica de Toxicología como método alternativo de refinamiento y reducción en el empleo de animales de laboratorio que actualmente ha sido incluido en la Guías de la OECD (Organization for Economic Cooperation and Development, 2001). La observación fue prolongada hasta 14 días, para la detección de efectos tóxicos retardados o subagudos (Stallard y Whitehead, 2004).

### INDUCCIÓN DE HEPATITIS CON PARACETAMOL (ACETAMINOFENO) 350 MG/KG.

Fue empleado un diseño experimental utilizando ratones machos albinos suizos con peso comprendido entre 20 y 30 g. Los animales fueron distribuidos al azar en cinco grupos de 6 animales cada uno para los diferentes tratamientos. El modelo de inducción de hepatitis tóxica descrito por Macrides y Cols.,(1996) fue utilizado (paracetamol 350 mg/kg i.p). La distribución de grupos se resume en la siguiente tabla:

Se emplearon placas estériles de plástico de 96 pocillos (Sterilin Limited, UK). Como medio de cultivo se empleó caldo Mueller Hinton (HiMedia Laboratories Pvt. Ltd, India) preparado de acuerdo a las especificaciones del fabricante.

| Grupos | Condición de los animales                                      | Factor de intervención                                 |   |                                   |
|--------|--|--|---|-----------------------------------|
|        |  | 30 min antes   | 0 min   | 4h después                        |
| I      | Ratones (control)  | Administración oral de solvente                        | Administración oral de solvente               | Extracción de sangre + sacrificio |
| II     | Ratones con hepatitis inducida con Paracetamol 350 mg/kg (i.p) | Administración oral de solvente                        | Administración (i.p) de Paracetamol 350 mg/kg | Idem                              |
| III    | Ratones con hepatitis inducida con Paracetamol 350 mg/kg (i.p) | Administración oral de ka'avo tyre'y 100 mg/kg de peso | Administración (i.p) de Paracetamol 350 mg/kg | Idem                              |
| IV     | Ratones con hepatitis inducida con Paracetamol 350 mg/kg (i.p) | Administración oral de taropé 100 mg/kg de peso        | Administración (i.p) de Paracetamol 350 mg/kg | Idem                              |
| V      | Ratones con hepatitis inducida con Paracetamol 350 mg/kg (i.p) | Administración oral de silimarina 100 mg/kg de peso    | Administración (i.p) de Paracetamol 350 mg/kg | Idem                              |

### MEDICIÓN DEL PARÁMETRO

Los parámetros de hepatotoxicidad fueron medidos 4 horas después del tratamiento con dosis tóxicas de paracetamol (350 mg/kg i.p) en ratones (Hinson et al, 1998). Al final del experimento los animales fueron anestesiados con pentobarbital (50 mg/kg de peso i.p) y se procedió a extraer muestras de sangre por punción cardiaca. El suero fue separado y se determinaron el nivel de GOT (glutamato-oxalacetato transaminasa), GPT (glutamato piruvato transaminasa) y fosfatasa alcalina por métodos bioquímicos.

### ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

El análisis de los datos fue realizado empleando ANOVA (Análisis de varianza) y el nivel de significancia  $p < 0,05$  fue considerado estadísticamente significativo.

## RESULTADOS

### ESTUDIOS DE TOXICIDAD

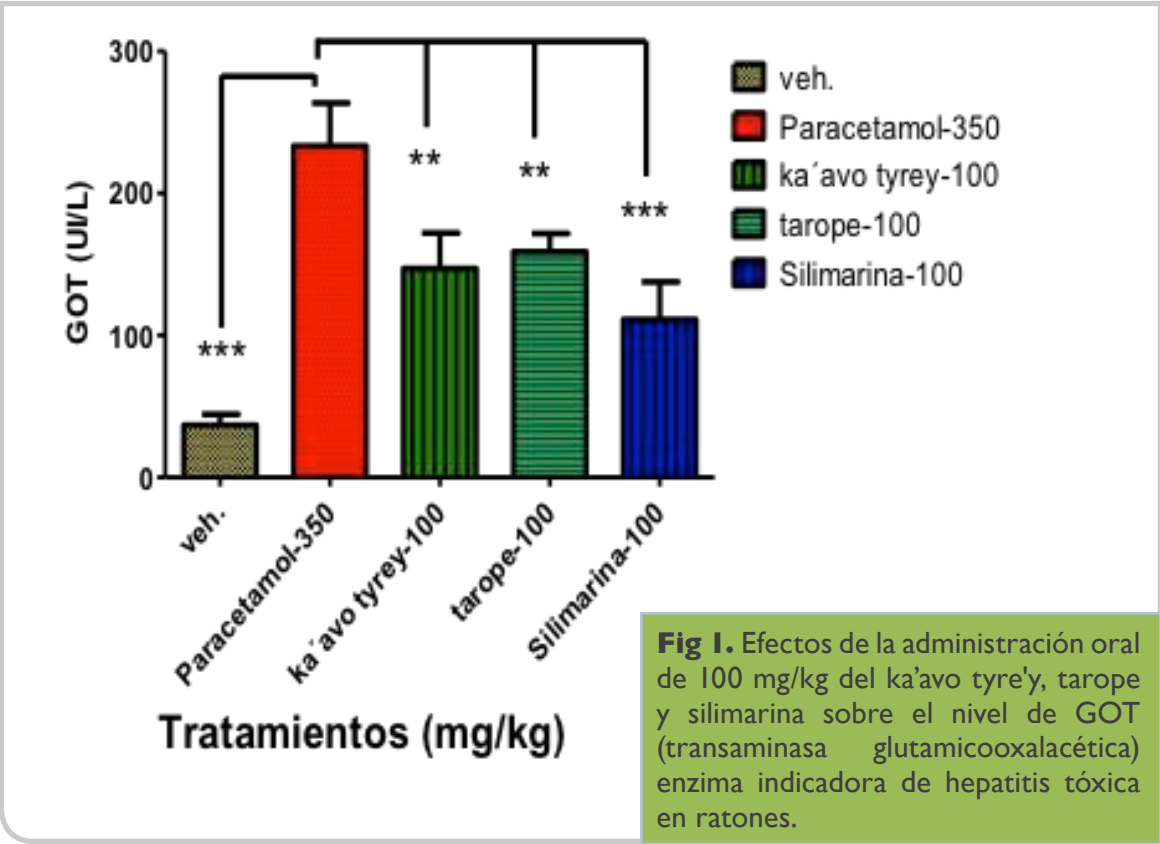
La administración oral de ñandypa'i, taropé y ka'avó tyre'y a diferentes grupos de animales en dosis únicas de 30.0, 300.0 y 3000.0 mg/Kg de peso corporal no provocó muerte de los animales o síntomas indicativos de toxicidad durante el periodo de 24 horas de observación.

**Tabla I. Muestra que los extractos son relativamente seguros por vía oral en ratones de laboratorio.**

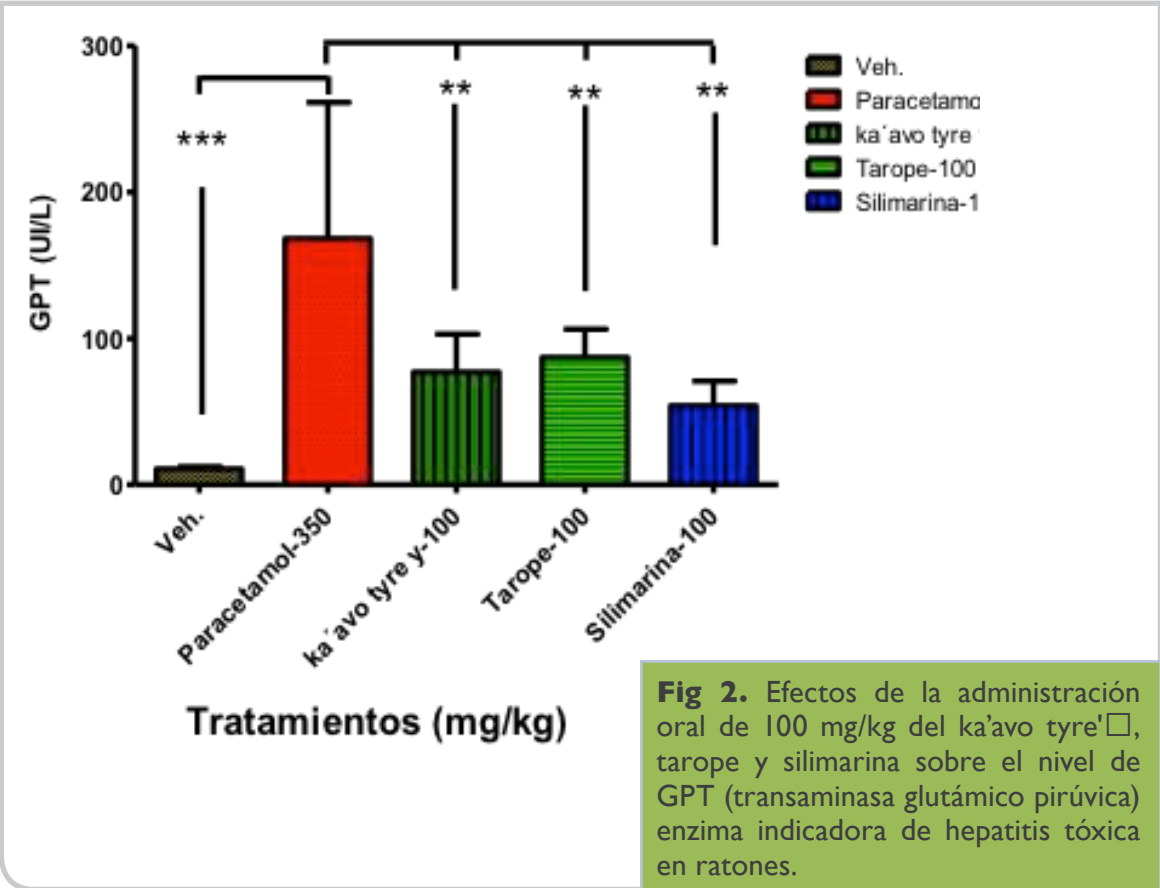
| Extractos (% muerte en 24 h de observación) |           |        |               | Efectos comportamentales                          |
|---|-----------|--------|---------------|---|
| Dosis orales                                | Ñandypa'i | taropé | Ka'avó tyre'y |   |
| 30  | 0         | 0      | 0             | No indujo efectos sobre el comportamiento general |
| 300   | 0         | 0      | 0             |   |
| 3000  | 0         | 0      | 0             |   |

### EJEMPLO I. PLANTAS CON POTENCIAL EFECTO PROTECTOR DEL HÍGADO



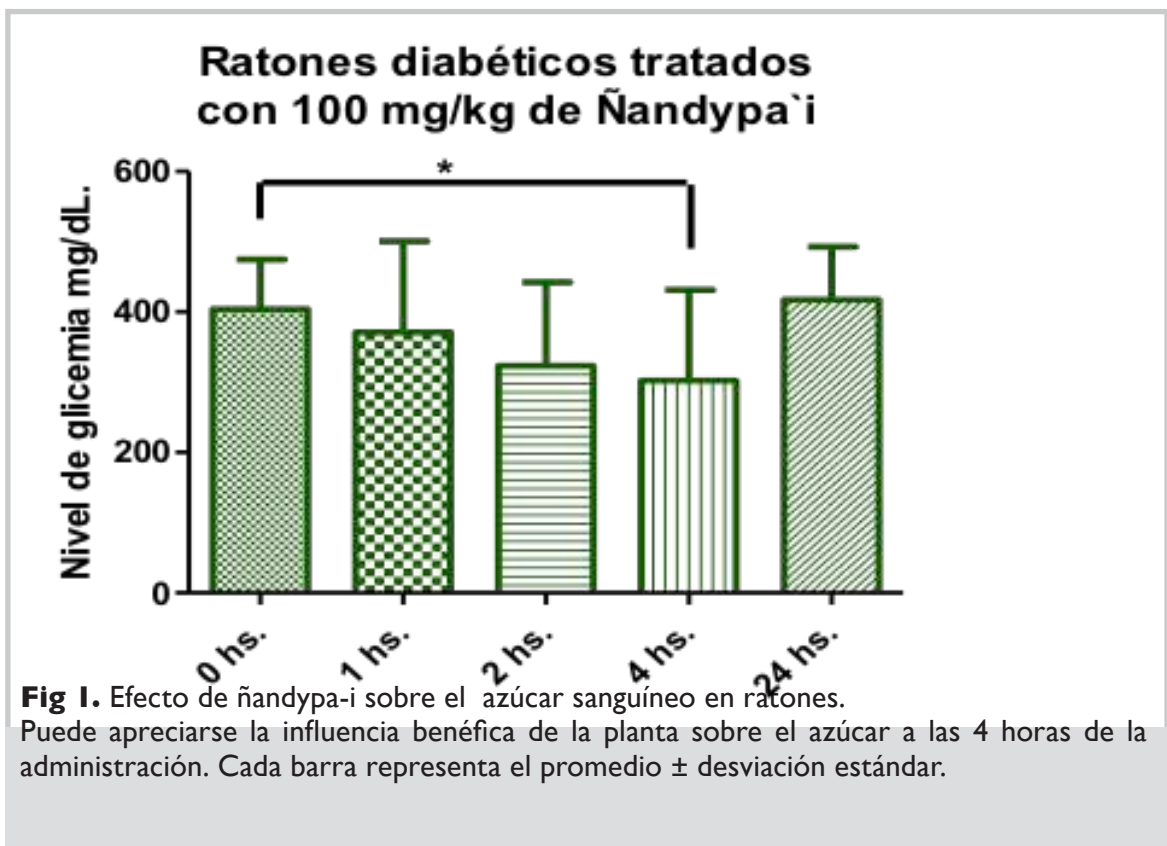


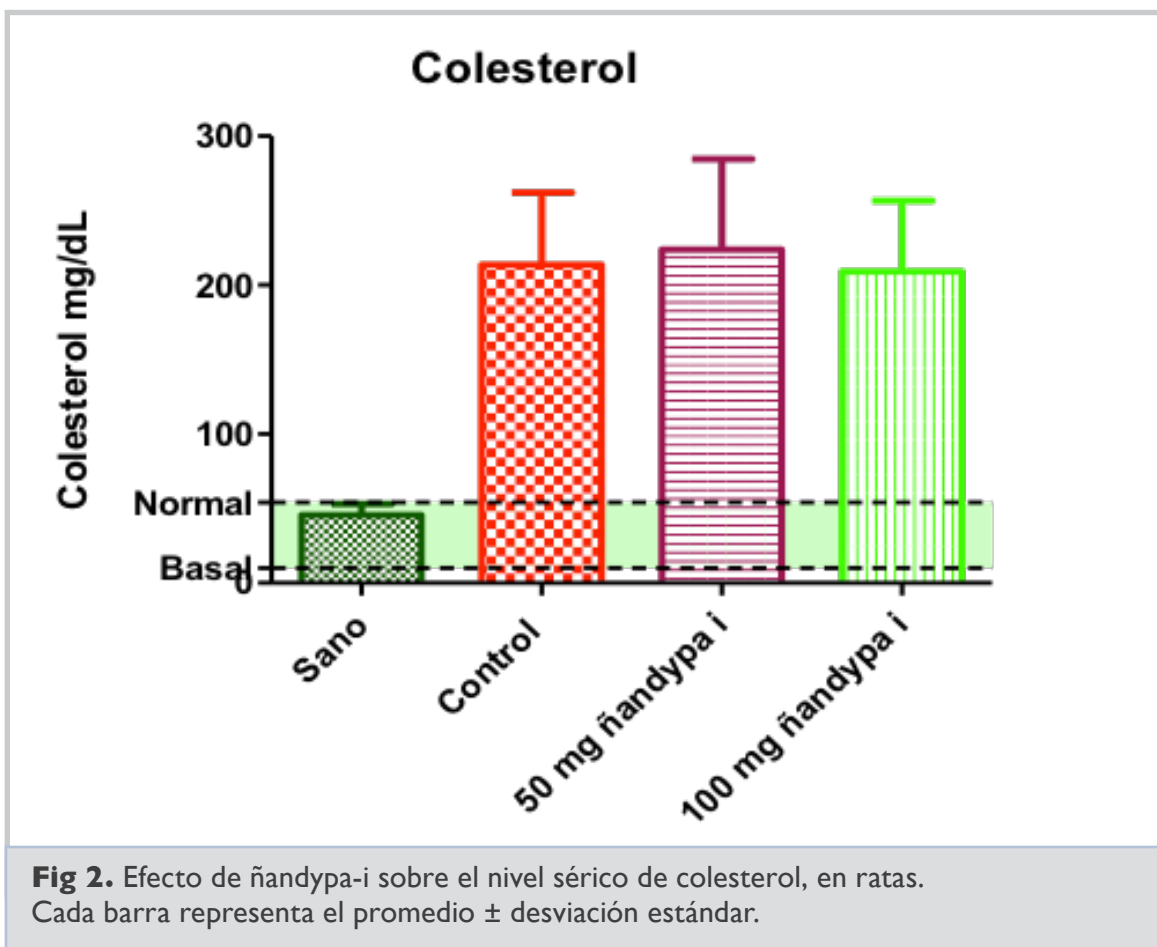
Puede apreciarse la influencia benéfica de las plantas sobre el daño hepático. Los datos están expresados como promedio ± desviación estándar.



Puede apreciarse la influencia benéfica de las plantas sobre el daño hepático. Los datos están expresados como promedio  $\pm$  desviación estándar.

**EJEMPLO 2. PLANTAS CON POTENCIAL EFECTO PROTECTOR DEL HÍGADO**





## CONCLUSIÓN

Las tres especies medicinales fueron botánicay fitoquímicamente caracterizadas. En los ensayos experimentales farmacológicos demostraron que las especies medicinales estudiadas son seguras y poco tóxicas. Los hallazgos experimentales manifiestan actividad farmacológica correlacionada estrechamente con el uso popular.

Los resultados fueron presentados en congresos nacionales e internacionales con muy buena aceptación. Fueron presentados en las Jornada de Jóvenes Investigadores-UNA, en la Exposición Tecnológica y Científica de la Facultad Politécnica de la UNA (Presentación de Poster en la ETyC-FP). Además, los resultados, fueron presentados en las Jornadas de la AUGM (Asociación de Universidades del Grupo Montevideo) realizado en Chile; en el VII Simposio Iberoamericano de Plantas Medicinales y II Simposio Iberoamericano de Investigación en Cáncer. La biodiversidad Iberoamericana como fuente de productos naturales bioactivos. Ihleus-BA 27 al 30 de octubre de 2014.

Las tres especies pueden servir de base para la preparación de productos medicinales innovadores a mediano plazo, sin embargo será necesario gestionar propuestas autónomas de sostenibilidad para conservar/mantener estos recursos naturales y evitar su extinción los cuales podrían beneficiar la salud humana.



## BIBLIOGRAFÍA

1. Dunn JS, McLetchie NGB. Experimental alloxan diabetes in the rat. *Lancet* 1943; 245: 484-7.
2. Macrides, TA.; Naylor, LM.; Kalafatis, N.; Shihata, A.;Wright, PFA. 1996. Hepatoprotective Effects of the Shark Bile Salt 5 $\beta$ -Scymnol on Acetaminophen-Induced Liver Damage in Mice. *Fundamental and Applied Toxicology*. Volume 33, Issue 1, September 1996, Pages 31–37
3. OECD (2001). OECD Guideline for Testing of Chemicals: Acute Oral Toxicity-Fixed Dose Procedure 420. Available: [[http://www.oecd.org/document/22/0,2340,en\\_2649\\_34377\\_1916054\\_1\\_1\\_1\\_1,00.html](http://www.oecd.org/document/22/0,2340,en_2649_34377_1916054_1_1_1_1,00.html)]
4. Pandit K, s.m Karmarkar SM, Bhagwat AM. Evaluation of antihyperlipidemic activity of ficus hispida linn leaves in triton wr-1339 (tyloxapol) induced hyperlipidemia in mice. 2011. *International Journal of Pharmacy and Pharmaceutical Sciences*. 3, 5, 188-191.
5. Schurr, P.E.; Schultz, J.R.; Parkinson, T.M. Triton-induced hyperlipidemia in rats as an animal model for screening hypolipidemic drugs. *Lipids*. 1972; 7(1):68-74.
6. Stallard N, Whitehead A. 2004. A statistical evaluation of the fixed dose procedure. *Alternatives to Laboratory Animals* : ATLA, 32 Suppl 2:13-21.





CAPÍTULO  
**OCHO**

**TRANSFERENCIA DE TECNOLOGÍA  
Y PRODUCTOS INNOVADORES**

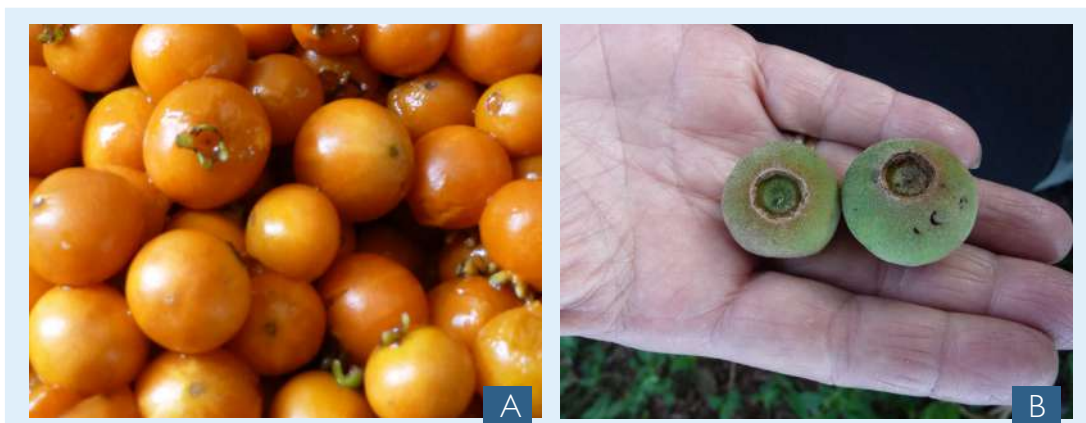
**AUTOR: EDELIRA VELÁZQUEZ**  
**COLABORADORES: ELSA GRAFFTON Y MARIO SMIDTLEMA**  
**FOTOS: DERLIS A. IBAROLA**

## **MARÍA EDELIRA VELAZQUEZ**

Ingeniero Químico, egresada de la Facultad de Ciencias de la Universidad Nacional de Asunción. Master en Ingeniería Química por la Universidad Nacional de Asunción. Especialización en Didáctica Universitaria por la Universidad Nacional de Asunción y Diplomado en gestión de la innovación por la Universidad Autónoma de Asunción. Par Evaluador para Acreditación de Carreras de Ingeniería Química, Modelo Nacional y ARCUSUR. Responsable de la Coordinación de la carrera de Ingeniería Química, Profesor titular de Operaciones Unitarias III y laboratorio de Ingeniería Química IV en la Facultad de Ciencias Químicas de la Universidad Nacional de Asunción. Investigadora categorizada (Nivel I) en el Programa de incentivo a los Investigadores (PRONII) del CONACYT. Trabaja en proyectos de investigación de Diseño de procesos de fabricación de productos de interés alimenticio e industrial a partir de materias primas nacionales y Biocombustibles, en especial Biodiesel.

## COMO APROVECHAR LOS FRUTOS DEL BOSQUE

En la zona de Itá Azul se encuentran frutos silvestres comestibles, los cuales pueden ser aprovechados para elaborar diversos preparados alimenticios y bebidas. Las especies más abundantes son: guavirá pyta (*Campomanesia xanthocarpa* Berg), guavirá hovy (*Campomanesia guabirova* (DC.) Kiaersk), ñandu apysa (*Campomanesia guazumifolia* (Cambess.) O. Berg.) arasa, manduaguayaba, especie aclimatada (*Psidium guajava*), araticu (*Rollinia marginata* (Schltdl.)), ñangapiry (*Eugenia uniflora*) y pakuri (*Rheedia brasiliensis* (Mart) Planch & Triana).

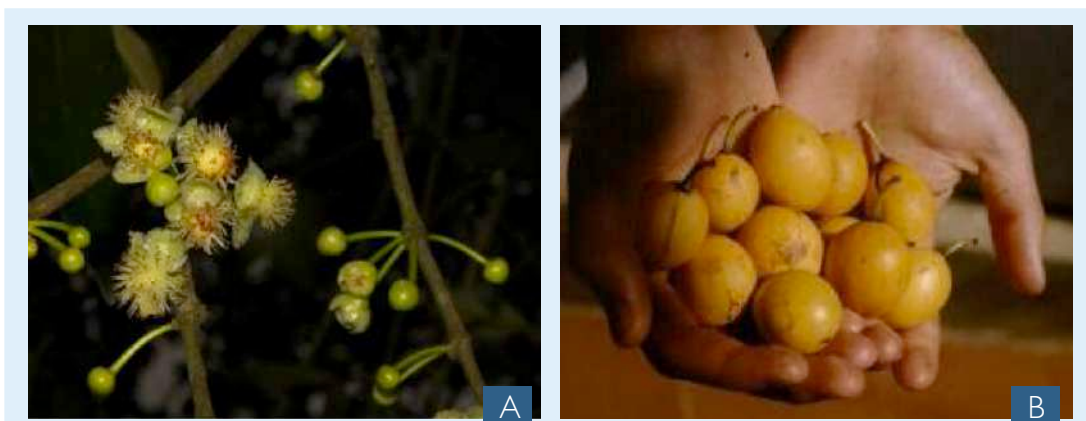


**Fig. 1 A y B.** Frutos de guavirá pyta (A) y ñandu apysá (B) obtenidas en Itá Azul.

Los frutos de guavirá son redondeados de 2 a 3 cm de diámetro, de cáscara fina y pulpa de color anaranjado. Los frutos pueden ser consumidos en forma natural, en jugos y en productos elaborados como por ejemplo, dulces, mermeladas, jaleas, licores o como postres mezclados con helados o dulce de leche.

Del mismo modo, los frutos de Ñandu apysá son redondeados de la 2 cm de diámetro, de cáscara fina y aterciopelado y pulpa de color claro a blanquesino. Los frutos pueden ser consumidos también en forma natural, en jugos y en productos elaborados como por ejemplo, dulces, mermeladas, jaleas, licores o como postres mezclados con helados o dulce de leche.

Los frutos de pacurí son de color amarillo anaranjado, cáscara fina, pulpa transparente, sub-ácida de excelente sabor e incluye dos semillas redondeadas.



**Fig. 2 A y B.** La fruta madura de pacurí es utilizada para dulces, mermeladas, jaleas y licores.

El ñangapiry es un fruto redondeado, ligeramente achatado de color amarillo a rojo intenso, según el grado de madurez, y de 1 a 1,5 cm de diámetro, de sabor dulce, comestible y muy poco utilizado.



Fig. 3. Frutos de ñangapiry.

## PRODUCTOS ALIMENTICIOS INNOVADORES CON POTENCIAL PARA MEJORAR LAS CONDICIONES ECONÓMICAS DE LAS FAMILIAS

Actualmente se dispone de una gran variedad de posibilidades para la fabricación de productos innovadores elaborados en forma casera o industrial a partir de los frutos del bosque. Existen recetas y procedimientos confiables en forma genérica y específica que pueden ser empleadas como guía y a ello agregar lo que nuestra creatividad genere.

A continuación se presentan algunas recomendaciones para elaborar jalea, mermelada y licores a partir de frutos de la guayabay del guavirá.

### Receta

### JALEA DE GUAVIRÁ

#### Ingredientes

Pulpa de guavirá: 400 g.  
Azúcar: 300 g.  
Miel de abeja: 200 g.  
Agua: 92,5 ml.  
Pectina: 4 g.  
Sorbato de potasio: 0,25 g.  
Benzoato de sodio: 0,25 g.  
Acido Cítrico: 3 g.

#### Preparación

1. Se procesa primeramente la pulpa de guavirá aplastando y pasando los frutos por un cedazo.
2. Se pesa la cantidad necesaria de todos los ingredientes.
3. Se coloca en una olla la pulpa de guavirá con el azúcar y se calienta hasta la misma se diluya totalmente.
4. Se concentra un poco y se le agrega la miel.

## Receta

## JALEA DE GUAVIRÁ



### Preparación

5. Una vez que todo esté bien mezclado se le agrega la pectina previamente mezclada con azúcar (1:10) y se disuelve en agua caliente para que no forme grumos.
6. Se mezcla bien y se le agrega el ácido cítrico.
7. Se deja enfriar y por último se le agregan los conservantes.
8. Se envasa en frascos de vidrio previamente esterilizados.

## Receta

## MERMELADA DE GUAVIRÁ

### Ingredientes

Pulpa de guavirá: 400 g.  
Azúcar: 450 g.  
Miel de abeja: 40 g.  
Agua: 100 ml.  
Pectina: 7 g.  
Acido Cítrico: 3 g.  
Sorbato de potasio: 0,25 g.  
Benzoato de sodio: 0,25 g.



### Preparación

1. Se procesa primeramente la pulpa de guavirá aplastando y pasando los frutos por un cedazo.
2. Se pesa la cantidad necesaria de cada ingrediente.
3. Se coloca en una olla la pulpa del guavirá con el azúcar y se calienta hasta lograr una disolución total del azúcar.
4. Se concentra un poco y se le agrega la miel.
5. Una vez que todo esté bien mezclado se le agrega la pectina previamente mezclada con azúcar, en una proporción de (1:10) y se disuelve en agua caliente para que no forme grumos.
6. Se mezcla bien y se le agrega el ácido cítrico.
7. Se deja de calentar y por último se le agregan los conservantes.
8. Se envasa en frascos de vidrio previamente esterilizados.

**OBSERVACIONES:**

- El azúcar utilizado para la mezcla con pectina debe ser parte de la cantidad total de azúcar de la receta. O sea, se debe dejar una parte para mezclar con la pectina y el resto se mezcla con los frutos de guavirá para su concentración.
- El procedimiento de elaboración de la jalea y la mermelada es el mismo, los productos difieren en consistencia debido a que la cantidad de pectina en la mermelada es mayor, tiene menor cantidad de miel y se debe concentrar más que la jalea.

*Receta**LICOR DE  
GUAVIRÁ***Ingredientes**

1kg de Guavirá.  
2,5 L de cachaza (39 % de alcohol).  
1 kg de azúcar.  
100 ml de agua.

**Preparación**

1. Se lavan y seleccionan los frutos de guavirá.
2. Se dosifican todos los ingredientes.
3. Se coloca el guavirá con la cachaza en un frasco bien limpio, con tapa.
4. Se deja macerar por unas horas.
5. Se elabora un jarabe con el azúcar y el agua calentando hasta que se disuelva completamente todo el azúcar y llegue a formar un jarabe espeso (como miel).
6. El jarabe se vierte sobre el preparado de guavirá con cachaza y se agita hasta que quede todo el jarabe bien mezclado.
7. Se deja macerar por un mínimo de 15 días y luego se filtra y se envasa en botellas de vidrio con tapas, previamente esterilizadas.
8. Almacenar en lugar fresco y seco.

*Receta**LICOR DE  
GUAYABA***Ingredientes**

2 kg de guayaba bien maduras.  
2 litros de agua destilada.  
2 kg de azúcar refinado.  
2 litros de aguardiente de buena calidad (80 °GL)

**Preparación**

1. Pesar y lavar las guayabas para luego triturarlas.
2. Colocar en un recipiente con el agua y el azúcar.
3. Dejar hirviendo por 30 minutos.
4. Enfriar y colar en colador de paño.
5. Mezclar con el aguardiente.
6. Dejar en reposo por 3 o 4 días.
7. Filtrar con filtro de paño o papel.
8. Envasar y servir después de 30 días o más.



## Receta

## JALEA DE GUAVIRÁ

### Preparación



1. Una vez que todo esté bien mezclado se le agrega la pectina previamente mezclada con azúcar (1:10) y se disuelve en agua caliente para que no forme grumos.
2. Se mezcla bien y se le agrega el ácido cítrico.
3. Se deja enfriar y por último se le agregan los conservantes.
4. Se envasa en frascos de vidrio previamente esterilizados.

### RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA SELECCIÓN DE LAS FRUTAS.

#### 1. Cuidados especiales con las frutas

La regla general es escoger frutas frescas y maduras en buen estado, limpias y libres de plagas. Deben ser descartadas aquellas que fueron dañadas durante el transporte, también las que están muy verdes o muy maduras. Los frutos generalmente contienen vitamina C y por ello no deben ser expuestos al aire y a la luz o en agua caliente por mucho tiempo, para evitar pérdidas. La higiene es fundamental para el manipuleo de las frutas.

#### 2. Lavado y selección

El lavado debe ser realizado en un recipiente de plástico o tanque de acero inoxidable, con agua clorada (7 ppm de cloro libre), con renovación permanente hasta la limpieza total de las frutas. Cuando no se dispone de agua corriente tratada puede ser utilizado agua clorada de 7 a 10 %. El criterio de selección es el grado de madurez y el estado general de los frutos.

#### 3. Descascarado y desintegración

Las frutas deben ser descascaradas y desintegradas, partidas o cortadas en pedazos menores y colocadas en un recipiente de plástico o acero inoxidable. Las semillas y los materiales fibrosos deben ser separados de la pulpa.

4. La persona que manipula y realiza el trabajo debe estar siempre con el cabello recogido, ropa, manos y uñas limpias.

## RECOMENDACIONES GENERALES PARA LA ELABORACIÓN DE LICORES

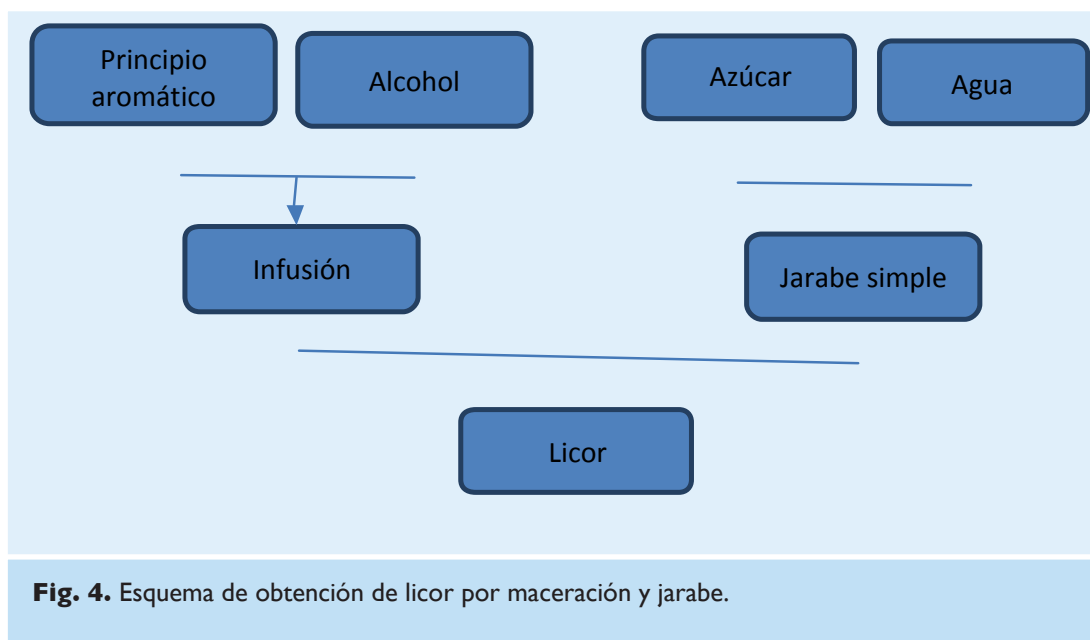
### • PRINCIPALES INGREDIENTES

1. Agua: con preferencia debe utilizarse agua destilada o desmineralizada, si no se dispone puede utilizarse agua filtrada pero nunca agua mineral, porque los minerales reaccionan con los demás componentes y confiere mal sabor al producto.
2. Alcohol: el alcohol para los licores debe ser alcohol etílico apto para consumo humano, puede ser 85 a 95 °GL (Volumen/Volumen), de buena calidad para evitar la producción de sabores desagradables. Lo más recomendable es la utilización del alcohol de cereales, refinado y sin olor, generalmente de maíz, batata o arroz. Otra alternativa es el alcohol de caña de azúcar (aguardiente) o de miel (caña paraguaya), vodka, coñac, o cualquier otro destilado. Los alcoholes pueden ser filtrados con carbón activado para eliminar olores y sabores desagradables. También pueden ser redestilados (destilación parcial) eliminando los destilados de cabeza, hasta un 5 % del volumen total.  
El grado de concentración del alcohol depende siempre de la cantidad de otras sustancias que posea, y que generalmente es agua. El alcohol absoluto posee una concentración de 100%, el rectificado que se encuentra en el comercio de 85 a 95 %, y los demás destilados son muy variados, como el aguardiente y la caña blanca de 70 °GL. También hay que considerar que las bebidas listas para su consumo como agua ardiente, caña paraguaya, vodka, coñac, etc., ya tienen su concentración disminuida y habría que atender lo especificado en la etiqueta.
3. Azúcar: el azúcar refinado es el más recomendado porque además de disolverse fácilmente en agua no pasa sabor ni color a la solución. El azúcar debe ser blanco, sin color y sabor extraño, cuando se disuelve en agua debe presentar una solución límpida, sin color, ni sabor desagradable y no debe ser ácida.
4. Principio aromático: son las frutas (pulpa, cáscaras, semillas), flores, hojas, raíces, corteza, esencias industriales que dan aroma y sabor al licor.

### • ESTRUCTURA BÁSICA PARA PREPARAR EL LICOR

Básicamente existen dos métodos para producción de licor. El primero, realizando una maceración y un jarabe simple, se mezclan ambas partes. Para la preparación de la maceración, las sustancias aromáticas y los aceites esenciales de la materia prima se disuelven en alcohol y el azúcar se disuelve en agua para elaborar el jarabe, en forma separada. La mezcla del jarabe y la maceración da la composición final del licor, como se puede observar en la Fig. 4.

El segundo método consiste en preparar un jarabe compuesto y luego mezclarlo con alcohol y agua. El jarabe compuesto es agua más azúcar más un tercer componente, que puede ser jugo de frutas o maceración o esencias, etc. La ventaja del jarabe compuesto es que se puede conservar por mucho tiempo, lo cual es conveniente para las frutas de estación. Para producir licor se mezcla con agua y alcohol, con aguardiente u otra bebida que contenga alcohol. El esquema se presenta en la Fig. 5.



**Fig. 4.** Esquema de obtención de licor por maceración y jarabe.

- **PREPARACIÓN DE LA MACERACIÓN**

El proceso de maceración es el contacto íntimo entre los principios aromáticos (pulpa de fruta, jugo, cáscara, etc.) y el alcohol, por un tiempo suficiente para que los componentes aromáticos se transfieran al alcohol. Este período de tiempo es variable, puede ser de un día a más de un año, depende de la velocidad de extracción y eso depende del tipo de materia prima empleada. Durante este tiempo, la solución debe ser agitada por lo menos dos veces al día. El recipiente que contiene a la mezcla no debe ser atacado por la misma.

- **PREPARACIÓN DEL JARABE SIMPLE**

La preparación del jarabe consiste en disolver el azúcar en agua en la proporción adecuada. Un jarabe poco concentrado presenta el inconveniente de permitir el desarrollo de microorganismos, fermentando y acidificando la mezcla. Si es muy concentrado, puede formar cristales y además dificulta el manejo para filtración y transferencia de un recipiente a otro, por la elevada viscosidad. El jarabe simple se prepara separadamente de la maceración y otros componentes y su concentración debería estar comprendido entre 60 a 75°Brix.

Un jarabe preparado con 2/3 de azúcar y 1/3 de agua (2 kilos de azúcar y 1 litro de agua) es adecuado para licores, es estable por unos días, tiempo suficiente para la mezcla con la maceración. Una vez mezclado el jarabe y la maceración, es el alcohol el encargado de la conservación.

## METODOLOGÍA

- **PROCEDIMIENTO (JARABE SIMPLE)**

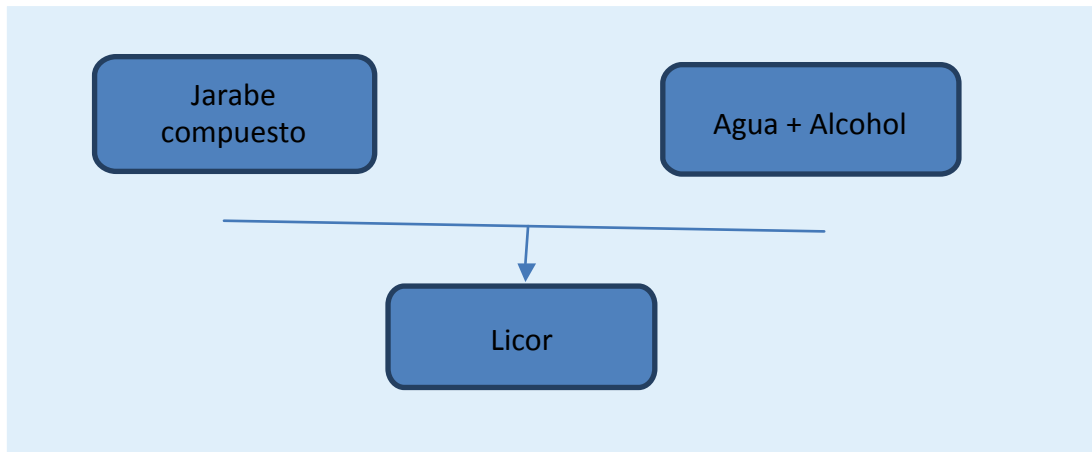
1. Pesar el azúcar.
2. Agregar 1/2 litro de agua por cada kilo de azúcar
3. Calentar a fuego moderado hasta que el azúcar se disuelva completamente.
4. Una vez que hierva, dejar 10 a 15 minutos hirviendo, retirando la espuma que se forma.
5. Filtrar con papel de filtro o colador de paño fino.
6. Dejar enfriar a temperatura ambiente.
7. Si se dispone de un medidor de un termómetro y un densímetro, medir la temperatura y determinar la concentración.

- **MEZCLA DE LA MACERACIÓN Y EL JARABE.**

La maceración lista, es decir el líquido aromatizado con el color y aroma correspondiente, se separa de los demás sólidos por medio de un tamiz y luego se filtra. Una vez filtrado se mezcla con el jarabe.

La mezcla del jarabe y la maceración debe ser hecha en frío para evitar que los componentes aromáticos se volatilicen. Mezclar bien y dejar decantar por 20 a 30 días si es necesario. El recipiente nunca debe ser de cobre, hierro, aluminio o plástico común.

- **PREPARACIÓN DE LICOR CON JARABE COMPUESTO Y POSTERIOR MEZCLA CON AGUA Y ALCOHOL.**



**Fig. 5.** Esquema de obtención de licor jarabe compuesto, agua y alcohol.

- **PROCEDIMIENTO PARA ELABORACIÓN DE JARABE COMPUESTO DE FRUTAS**

Para la elaboración del jarabe compuesto se debe tener los mismos cuidados que se tiene para la elaboración del jarabe simple.

1. Se toma 1,75 partes de azúcar por una parte de jugo de frutas o 1 litro de jarabe simple por cada medio litro de jugo de frutas.
2. Mezclar y llevar a fuego lento o moderado.
3. Dejar en reposo por 1 o 2 días para decantar.
4. Filtrar las impurezas y almacenar en lugar limpio y fresco.

- **PREPARACIÓN DEL LICOR**

El jarabe compuesto se mezcla con alcohol y agua en la proporción deseada, también puede ser empleado aguardiente u otras bebidas alcohólicas según la preferencia.

- **ENVASADO**

De preferencia el licor debe ser envasado en frasco de vidrio oscuro transparente, previamente lavados y esterilizados. Deben estar etiquetados según normas establecidas para posteriormente ser embalados. Almacenar en lugar amplio, aireado al abrigo de la luz.

## SOCIALIZACIÓN, DIFUSIÓN Y TRANSFERENCIA DE RESULTADOS

Todos los resultados fueron socializados con las comunidades afectadas por el proyecto. Las tareas de difusión fueron realizadas en diferentes eventos académicos dentro de la Universidad Nacional de Asunción y fueron presentados en congresos nacionales e internacionales con muy buena aceptación:

1. Jornada de Jóvenes Investigadores- UNA.
2. Presentación de Poster en la ETyC-FP (Exposición Tecnológica y Científica de la Fac Politécnica de la UNA)
3. Jornadas de la AUGM (Asociación de Universidades del Grupo Montevideo) realizado en Chile.
4. VII Simposio Iberoamericano de Plantas Medicinales y II Simposio Iberoamericano de Investigación en Cáncer. La biodiversidad Iberoamericana como fuente de productos naturales bioactivos. Ihleus-BA 27 al 30 de octubre de 2014.

### ALGUNOS RESÚMENES PRESENTADOS EN CONGRESOS Y PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

#### **ATENUACIÓN DE LA HEPATITIS INDUCIDA POR PARACETAMOL (ACETAMINOFENO) EN RATONES TRATADOS ORALMENTE CON *DORSTENIA BRASILIENSIS* LAM. (MORACEAE).**

Carmen Coronel<sup>1</sup>, Ana Velazquez<sup>1</sup>, María Luisa Kennedy<sup>2</sup>, María Del Carmen Hellión-Ibarrola<sup>2</sup>, Derlis A. Ibarrola<sup>3</sup>.

1. Estudiantes de iniciación científica. Facultad de Ciencias Químicas-UNA
2. Prof<sup>a</sup>. Dra. Orientadora Departamento de Farmacología. UNA
3. Prof. Dr. Orientador Departamento de Farmacología. UNA

### INTRODUCCIÓN

Las enfermedades hepáticas constituyen uno de los problemas de salud de alta prevalencia en el mundo. Un grupo de drogas sintéticas han sido formuladas para contribuir a la prevención de los desórdenes hepáticos, sin embargo, la eficiencia de los tratamientos farmacológicos distan de ser óptimos por la presencia de efectos adversos potentes de los fármacos empleados corrientemente. La fitoterapia ofrece un abordaje alternativo de tratamiento pero su eficacia y seguridad debe ser evaluado respetando y asegurando la sustentabilidad del uso de las plantas medicinales nativas.

## OBJETIVO

Evaluar la influencia del extracto metanólico de *Dorstenia brasiliensis*, Lam. (Moraceae) (EMDb) sobre la hepatitis inducida por paracetamol en ratones.

## METODOLOGÍA

El modelo de inducción de hepatitis tóxica por paracetamol 350 mg/kg (i.p) en ratones fue empleado en cuatro grupos de 6 animales cada uno. El EMDb fue disuelto en agua destilada conteniendo 5% de tween 80 en concentración final de 300 mg/mL y administrado en dosis de 100 mg/kg. Treinta minutos antes de la administración del paracetamol todos los grupos fueron tratados respectivamente con el vehículo (I y II), EMDb 100 mg/kg (III), y silimarina 100 mg/kg (IV). Luego a tiempo "0" el grupo I recibió el vehículo y los grupos II, III y IV fueron tratados con paracetamol 350 mg/kg i.p, y 4 horas más tarde fueron obtenidas muestras de sangre por punción cardiaca seguida de la eutanasia de cada animal por dislocamiento cervical.

## RESULTADOS

Fue observada una atenuación estadísticamente significativa de la hepatitis considerando los valores promedios séricos de GOT, GPT y ALP en los grupos tratados oralmente con 100 mg/kg de EMDb y silimarina (\*\*p<0,01), respectivamente, en comparación con los tratados con el vehículo y el grupo intoxicado con paracetamol.

**Conclusiones:** El extracto metanólico de *Dorstenia brasiliensis* demostró actividad hepatoprotectora según la metodología utilizada, y obliga a la ejecución de estudios complementarios para profundizar los conocimientos químicos y farmacológicos.

**Palabras-claves:** Hepatoprotector, *Dorstenia brasiliensis*, ratones, paracetamol.

## EFFECTO PROTECTOR HEPÁTICO DEL EXTRACTO METANÓLICO DE *PHORADENDRON OBTUSISSIMUM* (MIQUEL) EICHLER (VISCACEAE), SOBRE LA HEPATITIS INDUCIDA POR PARACETAMOL (ACETAMINOFENO) EN RATONES.

Ana Velazquez<sup>1</sup>; Carmen Coronel<sup>1</sup>; Miguel A. Campuzano<sup>2</sup>; Derlis A. Ibarrola<sup>2</sup> María Luisa Kennedy<sup>2</sup>; María Del Carmen Hellión-Ibarrola<sup>3</sup>.

1. Estudiantes de iniciación científica. Facultad de Ciencias Químicas-UNA
2. Prof. Dr. Orientador Departamento de Farmacología-UNA
3. Prof<sup>a</sup>. Dra. Orientadora Departamento de Farmacología-UNA

## INTRODUCCIÓN

El uso de plantas medicinales con una finalidad terapéutica ocupa actualmente un espacio trascendente; por un lado, porque los fármacos de síntesis mantienen alto tenor de efectos secundarios y por el otro, como alternativa le es exigido mejor conocimiento sobre su composición, los principios activos y el desarrollo de nuevos métodos que aseguren la calidad y la trazabilidad de los productos. Con lógica la OMS sugiere a los países miembros profundizar la investigación sistemática de los principios activos vegetales, asegurando la sustentabilidad del uso de las plantas medicinales nativas.

## OBJETIVO

Evaluar la influencia del extracto metanólico de *Phoradendron obtusissimum* (Miquel) Eichler (Viscaceae) (EMPo), sobre la hepatitis inducida por paracetamol en ratones.

## METODOLOGÍA

El modelo de inducción de hepatitis tóxica por paracetamol 350 mg/kg (i.p) en ratones fue empleado en cuatro grupos de 6 animales cada uno. El EMPo fue disuelto en agua destilada en concentración final de 300 mg/mL y administrado en dosis de 100 mg/kg. Treinta minutos antes de la administración del paracetamol todos los grupos fueron tratados respectivamente con el vehículo (I y II), EMPo 100 mg/kg (III), y silimarina 100 mg/kg (IV). Luego a tiempo "0" el grupo I recibió el vehículo y los grupos II, III y IV fueron tratados con paracetamol 350 mg/kg i.p, y 4 horas más tarde fueron obtenidas muestras de sangre por punción cardiaca seguida de la eutanasia de cada animal por dislocamiento cervical.

## RESULTADOS

Fueron observados atenuación estadísticamente significativa de la hepatitis atendiendo los valores séricos promedios de GOT, GPT y ALP en los grupos tratados oralmente con 100 mg/kg de EMPo y silimarina (\*\* $p < 0,01$ ), respectivamente, en comparación con los tratados con el vehículo y el grupo intoxicado con paracetamol.

**Conclusiones:** El extracto metanólico de *Phoradendron obtusissimum* demostró actividad hepatoprotectora en el ensayo realizado, y refuerza la necesidad de dar continuidad a estudios complementarios en la búsqueda de agentes hepatoprotectores efectivos e imprescindibles.

**Palabras-claves:** Hepatoprotector, *Phoradendron obtusissimum*, ratones, paracetamol.

## PUBLICACIÓN CIENTÍFICA.

### "PLANTAS MEDICINALES UTILIZADAS EN LAS COMUNIDADES DE ITÁ AZUL Y SAN GERVASIO, (PARAGUAY)".

Aceptado para publicación en Revista de Fitoterapia 2014; 14 (2): 153-166.

**Autores:** Rosa Degen de Arrúa y Yenny González.

## CONCLUSIÓN

1. Las especies forestales, medicinales y otras del área de influencia fueron evaluadas e identificadas en cuanto el estado de conservación, su potencial reproducción para el enriquecimiento de los bosques, el uso económico sostenible por parte de las comunidades de Itá Azul y San Gervasio.
2. Un vivero comunitario de 400m<sup>2</sup> fue instalado, con la entrega de herramientas e insumos necesarios para la producción de especies forestales nativas, medicinales, y /o de interés para la comunidad. Se obtuvo una producción superior a 20.000 plantines de especies de interés de los pobladores. Los plantines fueron trasplantados en las fincas y/o en el área boscosa de la Cordillera de Ybytyruzú.
3. Un total de 30 familias de las comunidades de Itá Azul y San Gervasio (Municipio de Colonia Independencia) fueron involucradas, concientizadas y organizadas en el uso sostenible de recursos naturales. Al menos el 60% de la población demuestra mejor actitud hacia los recursos naturales.
4. Disponibilidad de materiales didácticos, en bibliotecas de las instituciones comunitarias, sobre técnicas de cultivo, listado de plantas cultivadas en el vivero, libros sobre ciencias básicas y ambientales.
5. Disponibilidad de perfiles de 3 proyectos estudiantiles para concurso en ferias nacionales de ciencias y elaboración de una propuesta autónoma de sostenibilidad para conservar/ mantener los bosques, el mismo se encuentra totalmente redactado para la gestión de financiamiento posterior a este proyecto.
6. Estudios científicos-técnicos sobre el estado de conservación, usos y posibles aplicaciones en innovación (desarrollo de productos) de los recursos vegetales de Itá Azul y San Gervasio. Inventariado e identificado el 50% de las especies vegetales utilizadas con fines medicinales, forestales, alimenticios en zona de Itá Azul y San Gervasio. Identificado el estado de conservación del 90% de las especies medicinales, forestales y alimenticias encontradas en la zona de Itá Azul y San Gervasio.
7. Evaluadas científicamente 3 especies medicinales y recursos vegetales pasibles de innovación tecnológica para el desarrollo de productos para la economía familiar.
8. Procedimientos para la elaboración de productos innovadores transferidos y puestos a disponibilidad de las familias de las comunidades de Itá Azul y San Gervasio dentro del Municipio de Colonia Independencia.
9. Ejemplares de herbario de las especies silvestres y aclimatadas, disponibles en el herbario de la FCQ.



## LECCIONES APRENDIDAS

Se visualizó mediante este proyecto la necesidad de cambiar nuestras conductas hacia el ambiente, por lo que sugerimos, con educación y perseverancia, incorporar en nuestra vida diaria algunas de las siguientes conductas:

1. Participación en las iniciativas que promueven la conservación de los bosques: seamos defensores activos de las áreas verdes del Paraguay y de todo el planeta.
2. Reducción del desperdicio de papel y cartón: recordemos que buena parte del papel y cartón que utilizamos proviene de la pulpa de papel que se obtiene de los árboles de nuestros bosques.
3. Reciclado del papel y compra de productos hechos con papel o cartón reciclados o, bien, promovamos la elaboración a partir de desechos de plantas usualmente empleadas en la alimentación humana (banano, caña dulce, planta de soja y otros).
4. Disminución del uso de productos de madera: usemos solo la madera que proviene de plantaciones y que se cultivan para esos fines.
5. Vinculación de nuestras autoridades comunales en el fortalecimiento de políticas de reverdecimiento de nuestras ciudades: motivemos a las autoridades nacionales en promocionar mediante la educación, el uso de "linderos vivos" en las comunidades rurales o donde se apliquen mediante plantación de árboles y cuidemos de ellos. Vigilemos que en nuestro barrio se cuiden las zonas verdes.
6. Plantar regularmente árboles en nuestras casas, escuelas y plazas. Además aprendamos a cuidar y conservar los que ya están plantados.
7. Vinculación a asociaciones que incentiven la conservación de los bosques del planeta o bien, organicemos y formemos una en nuestra escuela y/o vecindario.
8. Fortalecimiento de la educación e innovación de todos los habitantes, con énfasis conservación y en particular de los que realizan labores de carpintería, construcciones (carpinteros, ingenieros, arquitectos) y los consumidores compremos madera reutilizada, sale más barata que la nueva y luce muy bien.
9. Visualización de las comunidades de Itá azul y San Gervasio como grupos mínimamente capacitados y organizados pasibles de ser beneficiarios de nuevos proyectos. Son grupos humanos que viven del bosque y para el bosque y por tanto deberían ser apoyados y no abandonados. Se debería identificar a otros grupos, organizarlos en redes apropiadas y vincularlos con grupos públicos y privados para el desarrollo e implementación de nuevas tareas de conservación de nuestros recursos naturales, además de integrarlos en plataformas de la web para proveer información sistemática directa y evitar pérdidas de tiempo y recursos.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Fondo De Conservación De Bosques Tropicales por la donación de recursos que posibilitaron la realización de este proyecto. A FUNDAQUIM por la excelente dinámica administrativa en los manejos de los recursos en tiempo y forma. Al Sr. Decano, Prof. Dr. Esteban Ferro por el apoyo incondicional y sincero para la culminación exitosa de este proyecto. A todos los colegas que pusieron el hombro en la realización de cada una de las actividades. Además, al Sr. Juan Coronel, Mario Cardozo y José Luis Aranda por la loable tarea de transporte que le ha tocado cumplir durante la ejecución del proyecto. Finalmente, el sincero agradecimiento a las autoridades de la Municipalidad de Colonia Independencia, los docentes, alumnos y pobladores de las comunidades de Itá Azul y San Gervasio sin los cuales este proyecto no hubiera sido posible.

# ANEXO I

Proyecto "Conservación, Fortalecimiento y uso sostenible de la flora de Itá Azul, Colonia Independencia"  
 Departamento de Botánica Facultad de Ciencias Químicas-UNA  
 Formulario de Encuesta

Fecha: \_\_\_\_/\_\_\_\_/\_\_\_\_ Responsable: \_\_\_\_\_  
 Informante/s: \_\_\_\_\_ Edad: \_\_\_\_\_

1- Grado de preparación

Primario  Secundario  Terciario  Ninguno

2- Cuántas personas viven en la casa?

Adultos mayores de 60  Niños menores de 2 años  Jóvenes de 13 a 20

Adultos de 20-60 años  Niños de 2 a 12 años

3- Cuántas personas trabajan en la casa?

4- ¿Dónde nació?

5- ¿Hace cuánto vive en la comunidad? \_\_\_\_\_

6- En que trabajan? \_\_\_\_\_

7- ¿Qué idioma habla? \_\_\_\_\_

8- ¿De dónde procede la luz de su casa?

Tendido eléctrico  Generador personal  Gas   
 Generador común  Kerosene  Otros

Otros: \_\_\_\_\_

9- ¿De dónde obtiene el agua que consume en su casa?

Agüatería  Pozo  Arroyo  Otros

Otros: \_\_\_\_\_

10- ¿Qué tipo de combustible utiliza mayormente para cocinar?

Gas  Leña  Carbón  Otros

Otros: \_\_\_\_\_

11- ¿Cuenta con baños, letrinas, etc.?

Baño  Letrina  Pozo ciego  Otros

Otros: \_\_\_\_\_

12- Utiliza plantas para alguna finalidad?

Sí  No

13- Para que utilizan las plantas?

Alimento Humano  Medicinal  Artesanía  Ornamental   
 Alimento animal  Construcción  Combustible  Otros usos

Otros: \_\_\_\_\_

14- ¿Quiénes utilizan más las plantas medicinales, en su familia?

Adultos mayores de 60  Niños menores de 2 años  Jóvenes de 13 a 20   
 Adultos de 20-60 años  Niños de 2 a 12 años

15- Cuando las personas se enferman, ¿A dónde acuden primero?

Hospital/Centro de salud  Médico ñaná  A ningún lado

16- ¿Les enseñan a tus hijos el conocimiento de las plantas medicinales?

Sí  No

17- ¿Quién les enseñó sobre el uso de las plantas de la zona?

\_\_\_\_\_

18- Los jóvenes, aceptan o rechazan el uso de plantas?

Aceptan  Rechazan

19- ¿Qué bebidas consumen?

Tereré  Mate  Cocido  Café  Otros

Otros: \_\_\_\_\_

20- Para usted, ¿es mejor tomar una planta por vez o mezclar varias plantas?

Una planta  Varias plantas  Depende

21- En cuanto a plantas medicinales, ¿cómo prefiere usar?

Fresco  Seco  Entero  Triturado  Molido

22- ¿De dónde obtienen las plantas?

Del Bosque  Cultiva en su casa  Compra  Otros

Otros: \_\_\_\_\_

23- ¿Qué plantas utiliza? ¿Para qué? ¿Cómo?

| Planta | Uso | Forma de uso | Observaciones |
|--------|-----|--------------|---------------|
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |

| Planta | Uso | Forma de uso | Observaciones |
|--------|-----|--------------|---------------|
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |
|        |     |              |               |

## ABREVIATURAS

### ABREVIATURAS

ALP: fosfatasa alcalina

ANOVA: Analisis de varianza

AUGM: Asociación de Universidades del Grupo Montevideo

bacterias Gram (+) aerobias: bacterias con tinción positiva de Gram y con crecimiento en presencia de oxígeno libre.

bacterias Gram (-) aerobias: bacterias con tinción negativa de Gram y con crecimiento en presencia de oxígeno libre.

CMI: concentración Mínima Inhibitoria

DMSO: dimetilsulfoxido

ETyC-FP: Exposición Tecnológica y Científica de la Facultad Politécnica de la UNA

FCQ: Facultad de Ciencias Químicas. Universidad Nacional de Asunción.

FCBT: Fondo de Conservación de Bosques Tropicales.

Fundaquim: Fundación Facultad de Ciencias Químicas.

GOT: glutamato-oxalacetato transaminasa

GPT: glutamato piruvato transaminasa

i.p: administración intraperitoneal

Levaduras: microorganismo aerobio perteneciente a los hongos

MH: medio de cultivo Mueller-Hinton

OECD: Organización para la Cooperación Económica y el Desarrollo.

Paracetamol: acetaminofeno

UFC/mL: unidades formadoras de colonias (microorganismos).

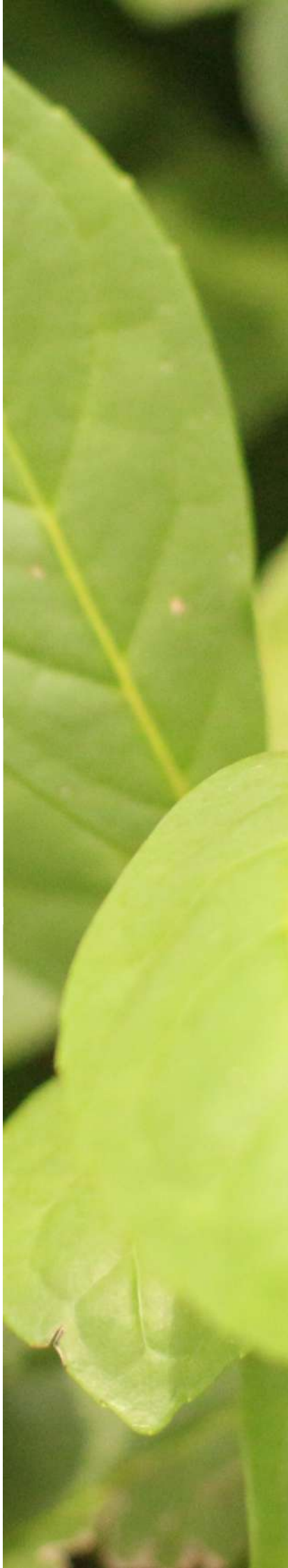


**Y al final de la tarde, detenerse a pensar que nuestros niños y niñas puedan seguir disfrutando de este paisaje natural de nuestro país.**









# CONSERVACIÓN, FORTALECIMIENTO Y USO SOSTENIBLE DE LA FLORA DE ITÁ AZUL COLONIA INDEPENDENCIA, PARAGUAY

RESERVA DE RECURSOS MANEJADOS YBYTYRUZÚ

Publicación realizada en el marco del proyecto "Conservación, fortalecimiento y uso sostenible de la flora de Itá Azul, Colonia Independencia, Reserva de Recursos Manejados Ybytyruzú", ejecutado por la Fundación Facultad de Ciencias Químicas (Fundaquim) y financiado por el Fondo de Conservación de Bosques Tropicales Paraguay (FCBT).