



**GENERACIÓN DE TECNOLOGÍAS APROPIADAS
ECONOMICAMENTE VIABLES Y
AMBIENTALMENTE SUSTENTABLES,
EN LA PRODUCCIÓN DE HIERBAS MEDICINALES DEL
GUAIRA**



**INFORME FINAL
Programa Biodiversidad
Alter Vida
2008**

Resumen Ejecutivo

El presente Proyecto tuvo inicio en el mes de junio de 2007 y se desarrolló hasta junio de 2008. El mismo fue ejecutado por el Centro de Estudios y Formación para el Ecodesarrollo - Alter Vida a través del Programa Biodiversidad, conjuntamente con la Asociación de Pobladores del Cerro Yvytyrusu – APCY.

El Proyecto enfocó principalmente la realización de mini investigaciones participativas de la domesticación de tres especies de plantas medicinales que se encuentran en la Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu, la utilización de infraestructura apropiada a las condiciones locales y el establecimiento de instancias de negociación entre empresas dedicadas al comercio de hierbas medicinales y los beneficiarios.

Las especies de plantas medicinales elegidas fueron: *Urea baccifera* (Pyno guasú), *Chenopodium ambrosioides* (Ka'a`re) y *Campyloneurum phyllitidis* (Calaguala); debido a que son especies que naturalmente se encuentran dentro de la Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu, sobre las cuales los pobladores y pobladoras tienen conocimientos amplios sobre sus usos.

Se ha brindado asistencia técnica realizando capacitaciones y días de campo. Las capacitaciones fueron a través de visitas al vivero de plantas medicinales de la Itaipú Binacional, tanto margen derecha como izquierda, y al vivero de plantas medicinales del Jardín Botánico de Asunción con técnicos especialistas en el tema. El día de campo se realizó en las fincas donde el proyecto desarrolló la investigación, invitando a la misma a un especialista del Jardín Botánico de Asunción. Además se capacitó a los pobladores en el uso del secadero con personas especialistas de CEDESOL.

Para la comercialización de las especies se han realizado vinculaciones con la empresa de plantas medicinales del Guaira denominada Agro Poty y con Vivero y Negocios de Asunción.

I. Introducción

El Proyecto “Generación de tecnologías apropiadas económicamente viables y ambientalmente sustentables, en la producción de hierbas medicinales del Guairá”, englobado dentro de PLAMSUR (Plantas Medicinales del MERCOSUR) se ha desarrollado en la Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu, creada en octubre de 2001, por Decreto N° 14.945, con un extensión aproximada de 24.000 Ha. La misma es un área protegida de uso múltiple y cuenta en su interior con poblaciones humanas. Esta superficie presenta mayormente ecosistemas propios de la ecorregión Selva Paranaense o Bosque Atlántico del Alto Paraná – BAAPA, en el cual se encuentran varias especies de plantas medicinales.

Alter Vida, a través de su Programa Biodiversidad, conjuntamente con la Asociación de Pobladores del Cerro Yvytyrusu (APCY), ejecutaron el Proyecto, enfocando, entre otras cosas, el desarrollo de mini investigaciones participativas para la domesticación de 3 especies medicinales que habitan la Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu: *Urea baccifera* (Pyno guasú), *Chenopodium ambrosioides* (Ka'a rê) y *Campyloneurum phillitidis* (Calaguala) y el secado de hierbas medicinales mediante el uso de tecnología apropiada.

El Proyecto desarrolló la investigación participativa de estas especies, teniendo en cuenta que en el país no se tienen estudios sobre domesticación de plantas medicinales, las que hasta el momento son exclusivamente extraídas de su hábitat.

Con la domesticación se espera que en un mediano plazo la extracción pueda disminuir debido a un paulatino aumento de la producción en finca de hierbas medicinales, lo cual redundaría en el mejoramiento de la calidad de vida de los pobladores y pobladoras que viven de este recurso tan valioso.

Asimismo, la experimentación en el secado, mediante el uso de secaderos solares, puede ser una alternativa económica para dar un mayor valor agregado a las hierbas medicinales y conseguir mejores condiciones de comercialización.

El Proyecto incursionó en el análisis del movimiento del mercado de hierbas medicinales de manera a generar informaciones oportunas para una comercialización sustentable de las mismas.

II. Objetivos

El Proyecto ha tenido como objetivos:

- Investigar la domesticación de 3 especies de plantas medicinales de ciclo anual que habitan la Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu, recolectadas para su venta.
- Brindar asistencia técnica a los/as beneficiarios/as del Proyecto.
- Implementar infraestructura tecnológicamente apropiada a las condiciones locales para el procesamiento de especies medicinales; las que serán domesticadas al igual que otras a ser definidas por la demanda.
- Establecer instancias de negociación entre las empresas dedicadas a las hierbas medicinales y los/as beneficiarios/as del Proyecto.
- Elaborar, diseñar, editar y publicar un material educativo que presente las experiencias desarrolladas a partir del presente Proyecto.

III. Investigación y tratamientos

Antes de comenzar a describir las actividades en base a los resultados, cabe señalar que los tratamientos de la investigación originalmente establecidos fueron modificados, atendiendo las limitaciones encontradas en el terreno y la superficie de las fincas de los/as pobladores/as de la APCY, no obstante las especies elegidas fueron las mismas, *Urea baccifera* (Pyno guasú); *Campyloneurum phyllitidis* (Calaguala) y *Chenopodium ambrosioides* (ka'a rê).

Las texturas de los suelos de las parcelas de los tratamientos han sido diferentes a las detalladas en la propuesta original, pues la determinación a simple vista realizada para el diseño de los tratamientos no coincidió con los resultados del análisis de laboratorio.

Los tratamientos fueron:

Urea baccifera (Pyno guasú)

- T1 50 % de luminosidad en suelo areno-franco de color marrón claro.
- T2 20 % de luminosidad en suelo areno franco de color marrón claro.
- T3 50 % de luminosidad en suelo arcilloso de color marrón rojizo oscuro.
- T4 20 % de luminosidad en suelo arcilloso de color marrón rojizo oscuro.

Campyloneurum phyllitidis (Calaguala)

- T1 Media sombra plástica de 50 % en suelo de textura indefinida de color negro.
- T2 Media sombra de arboleda en suelo de textura indefinida de color negro.
- T3 Media sombra plástica de 50 % en suelo franco arenoso de color marrón rojizo muy oscuro.
- T4 Media sombra de arboleda, en suelo franco arenoso de color marrón rojizo oscuro.

Chenopodium ambrosioides (ka'a rê)

- T1 50 cm entre hileras en suelo franco arenoso de color negro.
- T2 80 cm entre hileras en suelo franco arenoso de color negro.
- T3 50 cm entre hileras en suelo arcilloso de color rojo.
- T4 80 cm entre hileras en suelo arcilloso de color rojo.

Este experimento no pudo ser concluido debido a que hubo varios inconvenientes con la germinación de esta especie, lo que ocasionó que previamente se trabaje en los métodos de siembra. Si bien en los últimos meses del Proyecto se pudo determinar el mejor sistema para la siembra de *Chenopodium ambrosioides*, el periodo de 12 meses no fue suficiente para realizar el experimento de densidad de siembra y tratamientos.

IV. Actividades realizadas en base a los resultados

Resultado 1 Predios para el desarrollo de los ensayos agronómicos de domesticación y de secado, preparados y dotados de las condiciones mínimas para el desarrollo de las actividades.

Actividad 1.1: Protocolización del contrato de usufructo del inmueble perteneciente a la Sra. Hilda Dávalos a favor de la Asociación de Pobladores del Cerro Yvytyrusu para que en él se instale el secadero solar con el que se harán experimentos de secado de hierbas medicinales.

La Sra. Hilda Dávalos, socia de la Asociación de Pobladores del Cerro Yvytyrusu (APCY) ha cedido en forma gratuita los derechos de posesión y mejoras, de una porción de su inmueble, cuyas dimensiones son 50 metros de frente y 100 metros de fondo, a la APCY, con el objeto de instalar en ella los secaderos solares de manera a que los socios y socias usufructúen los mismos. Este documento ha sido protocolizado en escribanía. Se adjunta en anexo copia del protocolo.

Actividad 1.2: Adquisición de los implementos e insumos necesarios para el desarrollo de los ensayos agronómicos de domesticación.

Una vez iniciado el Proyecto, se adquirieron insumos e implementos necesarios para la realización de los ensayos agronómicos.

En primer lugar se colectó el material reproductivo. Las raíces y estacas de *Urea baccifera* (Pyno guasú) y las plántulas de *Campyloneurum phyllitidis* (Calaguala), fueron colectadas por el Ayudante de Campo del Proyecto. Las semillas de *Chenopodium abrosioides* (Ka'a rê), para la primera siembra, fueron donadas por el Guardaparque de la Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu, Sr. Mariano Martínez; para las demás re-siembras de Ka'a rê, el Ayudante de Campo colectó las semillas.

Además se adquirieron implementos necesarios para los trabajos de campo, entre los que se citan: 1 escoba de jardín, 2 palitas, 3 rastrillitos, 1 tijera de podar, 3 regaderas, 1 cinta métrica, pala, azadas y carretilla. Todo esto ha sido administrado para uso en campo por el Ayudante. Una vez concluido el Proyecto se cederá en donación a la APCY.

También se adquirió cal agrícola como enmienda para una de las parcelas cuyo análisis de suelo presentó un pH de 4,1 y alto nivel de aluminio.

Actividad 1.3: Preparación de los terrenos para el desarrollo de las actividades de domesticación.

Previo a la siembra de las especies seleccionadas, se eligieron las parcelas dentro de las fincas de los socios de la APCY que participaron del Proyecto. Posteriormente se las cercaron para protegerlas de los animales domésticos, quienes por tradición cultural de las familias campesinas paraguayas, están sueltos dentro de las fincas. El cercado se realizó con dos especies de Tacuaras (Bambú) abundantes en la zona: *Guadua angustifolia subesp. chacoensis* y *Guadua trinii*.

Una vez cercadas las parcelas se procedió a preparar el suelo para cada tratamiento. Esta actividad fue diferente para cada ensayo, es decir para cada especie.

En tal sentido, para calaguala (*Campyloneurum phyllitidis*) se realizó una remoción del suelo con pala y azada a una profundidad de 10 centímetros, ya que la calaguala presenta una raíz fibrosa que se observa a nivel superficial. Al momento de trabajar el terreno se tuvo cuidado de no mezclar las capas del suelo para no eliminar los micro organismos del mismo. Luego se prepararon los hoyos a una profundidad de 20 centímetros.

Para el ka'a rê (*Chenopodium ambrosioides*) se utilizó un arado a tracción animal, realizando dos pasadas al terreno. Luego se niveló el terreno con rastrillos para evitar problemas de acumulación de agua, pues según las informaciones secundarias consultadas, esta especie es muy sensible al exceso de humedad. Luego se prepararon surcos con las distancias establecidas en los tratamientos. La orientación de los surcos fue en forma perpendicular a la pendiente, la profundidad inicial practicada fue de 5 centímetros. Como la siembra a campo no dio resultado, hacia el final del Proyecto se hicieron 2 almácigos de 2 metros cuadrados con una altura de 20 centímetros cada uno, bajo cubierta de malla media sombra.

Para Pyno guasú (*Urea baccifera*) se realizó una remoción del suelo con pala y azada a una profundidad de 10 centímetros, posteriormente se hicieron 3 tablones de 3 metros por 1 metro con una altura de 10 centímetros, con 3 repeticiones y luego se prepararon los hoyos a una profundidad de 20 centímetros. Para los tratamientos T1 y T2, previo a la preparación, se incorporó cal agrícola al suelo.

Actividad 1.4: Dotación a los terrenos de la infraestructura mínima necesaria (media sombra, etc.).

Se ha dotado de la infraestructura necesaria en todos los terrenos donde se realizaron los ensayos. La misma consistió en malla de media sombra, postes, tacuaras para los cercos, instalación de cañerías para conducción de agua hasta las parcelas y canillas (llaves), mangueras con pico aspersor para el riego manual, entre otros. Ver en anexo fotos 1 y 2.

Actividad 1.5: Realización de análisis de textura de suelo.

El pH del suelo influye en el desarrollo y reproducción de varios microorganismos del suelo como hongos y bacterias, así como en el desarrollo de las plantas. La mayoría de los hongos se desarrollan en suelos con pH ligeramente ácidos. La materia orgánica (M.O.) favorece la diversidad de poblaciones del suelo, proporciona algunos nutrientes, conserva la humedad, modifica el pH y la estructura del suelo.

Para conocer las características de los suelos se realizó la toma correspondiente de muestra de suelo en cada parcela donde se implementó el Proyecto, con el posterior análisis laboratorial con los siguientes datos:

1. **Finca de Optaviano González:** pH 6,10 ligeramente ácido, con Materia Orgánica 5,25% (alto), alto contenido de Potasio y bajo contenido de Fósforo, suelo de color negro, no se observó toxicidad por Aluminio.
2. **Finca de Tranquilino Cardozo (huerta):** pH 5,6 ácido, con Materia Orgánica 1,70% (medio) Medio contenido de Potasio y bajo contenido de Fósforo, con textura franco arenosa de color marrón rojizo muy oscuro, no se observó toxicidad por Aluminio.
3. **Finca de Tranquilino Cardozo (arboleda):** pH 5,50 ácido, con Materia Orgánica 2,91%, (alto) con alto contenido de Potasio y bajo contenido de Fósforo con textura franco arenosa de color marrón rojizo oscuro, no se observó toxicidad por Aluminio.
4. **Finca de Donaciano González:** pH 5,60 ácido, alto contenido de Materia Orgánica (3,55%), bajo contenido de Fósforo y alto contenido de Potasio con textura Arcillosa de color marrón rojizo oscuro, no se observó toxicidad por Aluminio.
5. **Hilda Dávalos:** pH 4,10 ácido, contenido de Materia Orgánica medio (1,40%), bajo contenido de Fósforo y contenido de Potasio medio, con textura areno franca. Se observa una alta toxicidad de aluminio. Las

correcciones realizadas en esta finca fueron la incorporación de cal agrícola a una proporción de 4.000 Kg/ha. Ver en anexo resultado de los análisis.

Resultado 2 *Pruebas de campo para la domesticación de especies, llevadas a cabo en base a un diseño de experimentación previamente elaborado.*

Actividad 2.1: Ajuste en terreno del diseño agronómico de experimentación para la domesticación de las especies identificadas.

Esta actividad tuvo reajustes, por un lado, debido al cambio de los tratamientos a ser ensayados y por otro como consecuencia de los resultados arrojados por el análisis de suelo, que en primer lugar presentó diferencias en las texturas con relación a las determinaciones preliminares a simple vista y también una de las parcelas poseía un pH muy bajo (4,1) y altos niveles de aluminio que resultan tóxicos, por lo que se tuvo que aplicar cal agrícola (Carbonato de Calcio) como enmienda.

Actividad 2.2: Implementación en terreno del diseño agronómico de experimentación.

Se han realizado las parcelas en las fincas de los productores y productora seleccionados de la APCY y se desarrolló de la manera en que se describe a continuación:

a) Especie: Calaguala (*Campyloneurum sp.*)

- La calaguala es una especie que se desarrolla en forma natural en el interior de los bosques de la Reserva de Recursos Manejados del Yvytyruzu, de donde fueron extraídas las plántulas usadas en los tratamientos. Se observa generalmente un buen crecimiento en ambientes con suelo franco arenoso de color negro de tipo gley húmico, con exceso de humedad y escasez de aire, bajo cubierta vegetal de 70% de sombra, La calaguala fue asentada en las fincas de Tranquilino Cardozo y Optaviano González, ambos en el Distrito de Independencia.

Para ensayar los niveles de luminosidad se utilizaron mallas de media sombra de polipropileno de 50% de cobertura para los tratamientos con luminosidad.

Tratamiento 1 (T1) Plantas bajo Media sombra plástica de 50 % de luminosidad en suelo de textura indefinida de color negro (Finca Optaviano González).

Tratamiento 2 (T2) Plantas bajo Media sombra de arboleda, en suelo de textura indefinida. (Finca Optaviano González).

Tratamiento 3 (T3) Plantas bajo Media sombra plástica de 50 % de luminosidad en suelo franco arenoso de color marrón rojizo muy oscuro. (Finca Tranquilino Cardozo).

Tratamiento 4 (T4) Plantas bajo Media sombra de arboleda, en suelo de textura franco arenosa de color marrón rojizo oscuro. (Finca Tranquilino Cardozo).

Tamaño de parcela: Para los cuatro tratamientos fueron utilizados parcelas de 1 m de ancho por 3 m de largo.

Repeticiones: Para todos los tratamientos se practicaron tres repeticiones.

Superficie del terreno: 18 metros cuadrados bajo malla media sombra y 18 metros cuadrados bajo arboleda.

Densidad de plantación: se trabajó con un espaciamiento de 25 centímetros entre plantas e hileras que permitió una densidad de 20 plantas por metro cuadrado.

Plantación: Esta práctica se realizó en horas de la tarde para evitar el stres de las plantas durante el cambio. Se colocaron los plantines con tres a cuatro hojas en los hoyos. La plantación de los tratamientos 3 y 4 se realizó el día 4 de octubre de 2007 y

los tratamientos 1 y 2 el 22 de noviembre de 2007. Esta diferencia entre las plantaciones fue por la poca cantidad de plantines encontrados en la zona.

Limpieza: Es importante sacar las malezas para evitar la competencia por nutrientes del suelo y la incidencia de plagas y enfermedades. Debido a la baja superficie de las parcelas experimentales esta práctica se realizó en forma manual y periódica.

Riego: En todos los tratamientos se realizó un riego inicial lento que fue regular durante unos días para asegurar el prendimiento. En el tratamiento 2 se pudo observar que al inicio de la plantación necesitaban riego frecuente para asegurar el prendimiento, posteriormente un riego más suave y las plantas más viejas mayor cantidad y frecuencia.

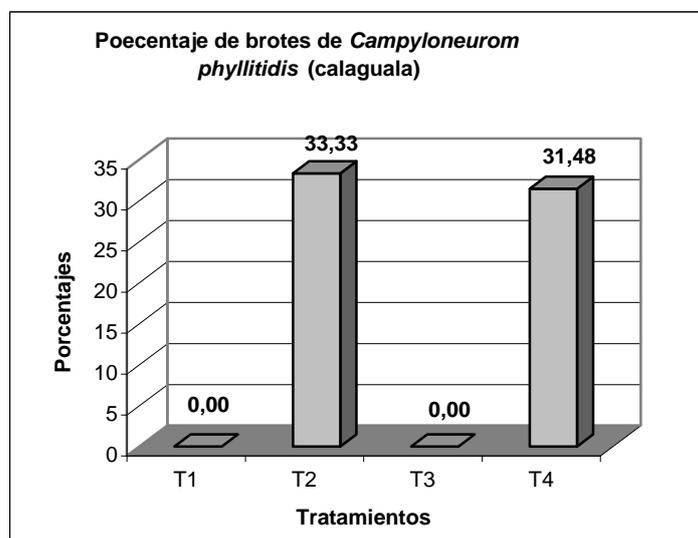
Enfermedades e Insectos: No se observaron.

Resultados: En el Tratamiento 1 (T1) y Tratamiento 3 (T3) se pudo observar que la luminosidad influyó notablemente en las plantas. Las plantas bajo luminosidad de 50% no prendieron y tuvieron un porcentaje nulo de adaptabilidad. Este resultado nos lleva a estimar que la luminosidad de 50% interviene negativamente en el prendimiento y adaptabilidad de la calaguala.

En los Tratamientos 2 (T2) y 4 (T4) bajo cobertura de arboleda se observaron buenos porcentajes de adaptación de las plantas, además de un buen crecimiento vegetativo. Las observaciones nos llevan a afirmar que el cultivo de calaguala puede presentar un desarrollo normal bajo arboleda por la menor luminosidad encontrada, siendo el riego un aspecto importante a tener en cuenta.

En la figura 1 se puede observar el porcentaje de brotes en cada tratamiento.

Figura 1. Porcentaje de brotes de *Campyloneurom phyllitidis*



Secado

Para Calaguala solo se ensayó el secado en el secadero solar y los resultados arrojaron que en día totalmente soleado (nubosidad 0 Octas), con vientos moderados del Sur, a una temperatura exterior inicial de 22 °C y final de 32 °C y una temperatura interior inicial de 40 °C y final de 50 °C, 500 gramos Calaguala se secaron en **6 horas y 46 minutos** y la pérdida fue de 60 %, es decir de **500 gramos** de Calaguala fresca, al cabo del tiempo mencionado, resultando **200 gramos** de la hierba desecada. Las hojas

desechadas presentaron excelente aspecto exterior manteniendo la coloración verde, sin presentar necrosis, corrugaciones ni orificios.

Asimismo, en día totalmente soleado (nubosidad 0 Octas), con vientos moderados del Sur, pero a una temperatura exterior inicial de 15 °C y final de 30 °C y una temperatura interior inicial de 20 °C y final de 45 °C, 500 gramos Calaguala se secaron en 9 horas, pero la pérdida fue de tan solo 50 %, es decir de **500 gramos** de Calaguala fresca, al cabo del tiempo mencionado, resultando **250 gramos** de la hierba desecada. Las hojas desecadas presentaron excelente aspecto exterior manteniendo la coloración verde, sin presentar necrosis, corrugaciones ni orificios.

b) Especie: Kaa're (*Chenopodium ambrosioides*)

Tratamiento 1 (T1): Plantas de ka'a rê sembradas en hileras espaciadas a 50 cm entre sí en suelo franco arenoso de color negro. (Finca de Optaviano González).

Tratamiento 2 (T2): Plantas de ka'a rê sembradas en hileras espaciadas a 80 cm entre sí en suelo franco arenoso de color negro. (Finca de Optaviano González).

Tratamiento 3 (T3): Plantas de ka'a rê sembradas en hileras espaciadas a 50 cm entre sí en suelo arcilloso de color marrón rojizo oscuro. (Finca de Donaciano González).

Tratamiento 4 (T4): Plantas de ka'a rê sembradas en hileras espaciadas a 80 cm entre sí en suelo arcilloso de color marrón rojizo oscuro. (Finca de Donaciano González).

Tamaño de parcelas: Para todos los tratamientos se utilizaron parcelas de 5 metros de ancho por 10 metros de largo.

Repeticiones: Cada uno de los tratamientos contó con tres repeticiones.

Superficie: 600 metros cuadrados de superficie total de experimento.

Plantación: Para el cultivo de Ka'a rê se seleccionaron semillas de plantas madres nativas de la zona de Vista Alegre, Independencia, las que fueron colectadas por el Guardaparque de la Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu, Sr. Mariano Martínez. La época de recolección de semillas fue en los meses de junio y julio. La primera siembra se realizó a finales de agosto, mientras las semillas se mantuvieron conservadas en heladera; sin embargo, las semillas no germinaron, tal vez debido a las condiciones climáticas reinantes, pues según las fuentes secundarias consultadas posteriormente, la germinación natural de esta planta empieza con la primavera a finales del mes de septiembre, luego de haber sembrado entre los meses de abril y mayo. Debido a la no germinación, en el mes de octubre se realizó una resiembra que presentó como resultado un bajo porcentaje de germinación, lo que llevo a dudar de la calidad de las semillas recolectadas. Por esta situación en la primera semana de diciembre se procedió a la siembra en bandejas de germinación multiceldas y en almácigos (camas de germinación) situadas en el campo.

En la bandeja multiceldas, donde se usó como sustrato suelo arenoso de la finca del Sr. Donaciano González mezclado con mantillo de monte, se sembraron superficialmente unas 10 a 15 semillas, esto debido al pequeño tamaño que presentan, procediéndose a un raleo luego de 5 días posteriores a la germinación en las celdas.

El almácigo fue preparado en la finca del Sr. Donaciano González y donde pudo observarse una buena germinación. Para la preparación de la cama de germinación se realizó un desmalezado y una remoción del suelo utilizando palas y azadas.

No se aplicó materia orgánica debido al alto contenido de la misma en forma natural.

Las semillas se colocaron en la superficie y luego se las taparon ligeramente con un poco de suelo.

Limpieza: Si se quiere producir un ka'a rê de buena calidad es muy importante mantener una parcela libre de malezas. La limpieza debe ser más frecuente en épocas de lluvia y menor en épocas de sequía.

Riego: Se realizó un riego lento y regular durante todo el periodo de germinación.

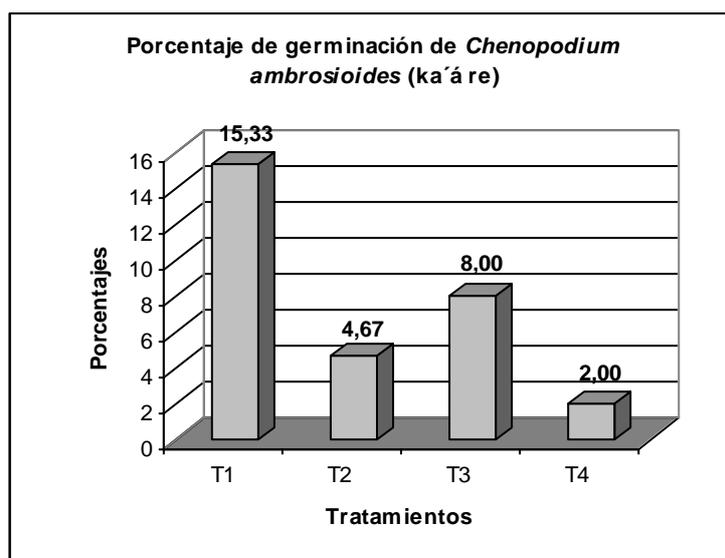
En los Tratamientos 1 (T1) y 2 (T2) no se practicó un riego constante debido a la falta de agua en la comunidad.

Enfermedades e insectos: ataque de langostas.

Resultados: No se pudo concluir lo que se buscaba con el ensayo que era la definición de una densidad adecuada para la siembra del Ka'a rê debido a que las semillas no germinaron en los surcos. No obstante, de este intento con Ka'arê se obtuvieron otros resultados importantes: i) no se recomienda la siembra en surcos, debido al bajo tamaño de las semillas que pudo haber sido una de las causas de la no germinación en la primera siembra; ii) la siembra en almácigos y bandejas multiceldas presentó un alto porcentaje de germinación en relación a la siembra en surcos. Por lo que se recomienda utilizar este método para siguientes plantaciones.

Como ya se explicó, no se pudieron relevar datos significativos sobre la variable de espaciamiento debido a los problemas de germinación tenidos en las parcelas experimentales. Ver figura 2.

Figura 2. Porcentaje de germinación de *Chenopodium ambrosioides*



Secado

Al igual que la Calaguala, con el Ka'a rê solo se ensayó el secado en el secadero solar. El secado del ka'a rê se realizó en un día con una nubosidad de 2 octas al inicio y al final del mismo se llegó a 0 Octas, con vientos moderados del Sur; la temperatura exterior inicial fue de 25 °C y la final de 32 °C y la temperatura interior inicial de 30 °C y la final de 45 °C. En estas condiciones meteorológicas se secaron 500 gramos de Ka'a rê en **5 horas y 30 minutos** y la pérdida fue de 50 %, es decir de **500 gramos** de Ka'a rê fresco, al cabo del tiempo mencionado, resultando **250 gramos** de la hierba desecada. Las hojas desecadas presentaron excelente aspecto exterior manteniendo la coloración verde, sin presentar necrosis, corrugaciones ni orificios.

c) Especie: Pyno Guasú (*Urtica baccifera*)

El Pyno Guasú u Ortiga brava o gigante es una especie que se desarrolla en forma natural en los lugares húmedos de áreas raleadas de los bosques de la Reserva de Recursos Manejados del Yvytyrusu.

Las parcelas de Pyno Guasú fueron asentadas en la finca de la Sra. Hilda Dávalos y el Sr. Donaciano González.

Para ensayar los niveles de luminosidad se utilizaron mallas de media sombra de polipropileno de 50% y 80% de cobertura para los tratamientos con luminosidad.

Tratamiento 1 (T1) Plantas bajo Media sombra plástica de 50 % de luminosidad en suelo areno franco de color marrón claro con exceso de agua. (Finca Hilda Dávalos).

Tratamiento 2 (T2) Plantas bajo Media sombra plástica de 20 % de luminosidad en suelo areno franco de color marrón claro con exceso de agua. (Finca Hilda Dávalos).

Tratamiento 3 (T3) Plantas bajo Media sombra plástica de 50 % de luminosidad en suelo arcilloso de color marrón rojizo oscuro. (Finca Donaciano González).

Tratamiento 4 (T4) Plantas bajo Media sombra plástica de 20 % de luminosidad en suelo arcilloso de color marrón rojizo oscuro. (Finca Donaciano González).

Tamaño de parcela: Para los cuatro tratamientos fueron utilizadas parcelas de 1 metro de ancho por 3 metros de largo.

Repeticiones: Para todos los tratamientos se practicaron tres repeticiones

Superficie del terreno: 18 metros cuadrados bajo malla media sombra 50% y 18 metros cuadrados bajo malla media sombra 80%.

Densidad de plantación: se trabajó con un espaciamiento de 25 centímetros entre plantas e hileras que permitió una densidad de 20 plantas por metro cuadrado.

Plantación: Para la plantación se realizó una práctica de preparado de estacas entre 25 a 30 cm de largo en horas de la tarde que se dejaron reposar durante 3 días antes de su plantación (primera plantación). La primera plantación se realizó el 10 de octubre. Para la segunda plantación se prepararon las estacas a primeras horas del día y por la tarde fueron plantadas (22 de noviembre). Ambas plantaciones tuvieron problemas de putrefacción por el exceso de aguas de lluvia, por lo que también se optó con los productores por aumentar el espaciamiento de 10 cm entre estacas; esta práctica presentó resultados favorables.

Limpieza: Es importante sacar las malezas para evitar la competencia en los primeros días. Esta práctica disminuye luego de la brotación debido al rápido crecimiento de esta especie.

Riego: Constante riego dos veces al día; uno a la mañana y otra a la tardecita en épocas muy secas.

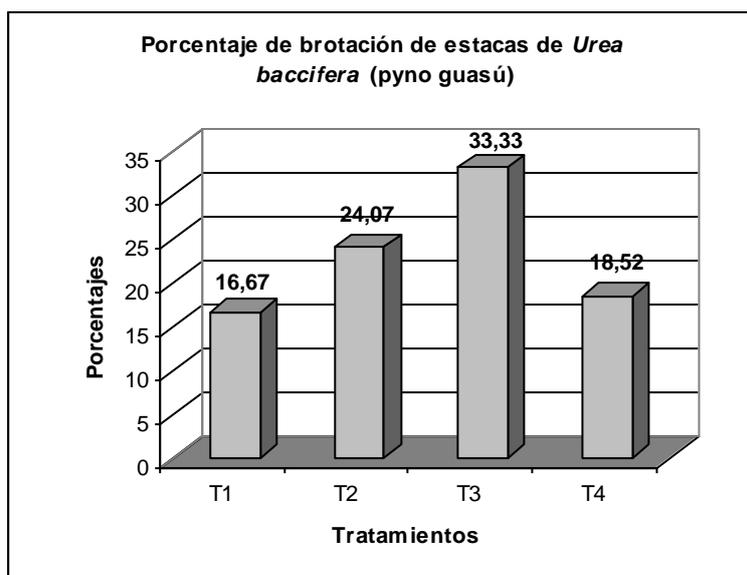
Enfermedades e Insectos: No se observaron.

Resultados: En el Tratamiento 1 (T1) y Tratamiento 3 (T3) se pudo observar que la luminosidad influyó notablemente en las plantas. Las plantas bajo luminosidad de 50% tuvieron un menor porcentaje de brotación representado entre 17 y 34 %. Este resultado nos lleva a estimar que la luminosidad de 50% interviene negativamente en la brotación de pyno guasú. En los Tratamientos 2 (T2) y 4 (T4) bajo malla media sombra de 80% se observó un buen porcentaje de brotación. En el Tratamiento 2 (T2) se observó una brotación del 24% en la primera plantación y de 40% en la segunda plantación. El Tratamiento (T4) presentó una brotación de 19%. La primera plantación fue afectada por fuertes lluvias que ocasionaron la pudrición de las estacas. Y la segunda plantación tuvo incidencia por las altas temperaturas y el clima seco que afectó negativamente el desarrollo de Pyno Guasú. Ver figura 3.

Con esta experiencia podemos decir que los meses de temporada de lluvia no son recomendados para la reproducción por estacas por favorecer la pudrición. Para siguientes experimentaciones se recomienda practicar un tratamiento bajo monte, que dé las condiciones de humedad y temperatura necesarias para el cultivo.

En todos los casos, los testigos fueron los individuos de estas 3 especies que se desarrollan en forma natural dentro de las formaciones boscosas de la Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu. Con los cuales se han realizado la comparación de crecimientos de las tres especies.

Figura3. Porcentaje de brotación de estacas de *Urea baccifera*



Secado

El secado de Pyno Guasú en secadero fue comparado con un método de secado tradicional sobre piso de roca arenisca.

En el secadero, con una nubosidad de 0 octas con vientos moderados del Sur, una temperatura exterior inicial de 15 °C y la final de 30 °C y una temperatura interior inicial de 20 °C y la final de 45 °C, se secaron 500 gramos de Pyno Guasú en **8 horas** y la pérdida fue de 50 %, es decir de **500 gramos** de Pyno Guasú fresco, al cabo del tiempo mencionado, resultando **250 gramos** de la hierba desecada. Las hojas desecadas presentaron excelente aspecto exterior manteniendo la coloración verde, sin presentar necrosis, corrugaciones ni orificios.

El secado sobre piedra, con las mismas condiciones meteorológicas, solo duró **3 horas y 20 minutos** y el rendimiento fue de tan solo 30 %, es decir que de **500 gramos** de Pyno Guasú fresco, al cabo del tiempo mencionado, resultaron **150 gramos** de la hierba desecada. Además las hojas terminaron dobladas y con orificios e incluso algunas presentaron manchas negras.

Actividad 2.3: Seguimiento periódico de los ensayos agronómicos para la medición de las variables definidas en el diseño.

A cada productor y productora se le entregó una planilla de apuntes para realizar las anotaciones de las mediciones por día. También la responsable del Proyecto contó con diario de campo donde registraba semanalmente lo asentado en las planillas, además de

sus propias anotaciones, producto de las observaciones que realizó a cada ensayo en forma semanal.

Actividad 2.4: Recolección de datos para la sistematización de los ensayos.

Las fuentes orales se utilizaron para recoger de los actores las opiniones, percepciones e intuiciones que los mismos obtuvieron de la experiencia. La entrevista con los productores permitió establecer un diálogo y visualizar aspectos importantes; la misma fue abierta, no se usaron cuestionarios.

También se colectaron datos mediante las planillas de apuntes de los productores. Esta información, sin embargo, resultó incompleta y fragmentada, en algunos casos, debido al poco hábito de escritura de algunos productores participantes de la investigación.

Probablemente la herramienta más importante para la recolección de datos de este ensayo ha sido el diario de campo, pues se realizó un registro sistemático, permanente y organizado de las actividades observadas y las informaciones recogidas, así como otras anotaciones que se consideraron pertinentes para el análisis posterior de la experiencia.

Resultado 3 *Secadero solar, montado en el local a ser usufructuado por la APCY para el desarrollo del presente proyecto.*

Actividad 3.1: Adquisición del secadero a energía solar tipo túnel, de 4 bandejas con capacidad para 8 metros cuadrados de carga por bandeja.

Se han adquirido 2 secaderos solares tipo carpa con 2 bandejas de 1,5 metros cuadrados cada una, debido a su fácil movilidad de un lugar a otro.

Actividad 3.2: Montaje del secadero a energía solar en el local a ser usufructuado por la APCY para el desarrollo del presente proyecto.

Los secaderos solares fueron instalados en noviembre de 2007 en la porción de la finca que la Sra. Hilda Dávalos cedió en forma gratuita los derechos de posesión y mejoras a la APCY. En ellos, durante los meses de diciembre de 2007 y abril de 2008 se desarrollaron los ensayos de secado, de los cuales también participaron, en carácter de pasantes, cuatro alumnos de la Escuela Agrícola de Villarrica, quienes han asumido el compromiso de difundir, entre sus compañeros y en las comunidades de su procedencia, el modo de manejo de este sencillo sistema de desecación de partes vegetales.

Resultado 4 *Socias/ Socios de la APCY capacitadas/os en el manejo del secadero.*

Actividad 4.1: Taller de capacitación para el uso del secadero dirigido a socias/os e la APCY.

En el mes de noviembre de 2007 se realizó un taller de capacitación con especialistas en secaderos solares, la firma contratada fue CEDESOL. En la capacitación se trataron los siguientes temas: i) cuidado, manutención y conservación del secadero; ii) modo de uso del secadero; iii) instalación; y iv) colocación de las plantas en su interior. Esta capacitación fue dirigida a las productoras y productores de la APCY y tuvo una duración de una jornada.

Actividad 4.2: Día de campo para práctica del uso del secadero por parte de las/os socias/os de la a APCY.

En el mes de febrero de 2008, con especialistas del Jardín Botánico de Asunción, se desarrolló el día de campo para presentar, las prácticas hasta el momento desarrolladas con el secadero, además de otras ya desarrolladas con éxito por los expertos intervinientes. La misma fue dirigida a los socios y socias de la APCY.

Cabe destacar que se han realizado varias capacitaciones sobre plantas medicinales tanto en viveros de la Itaipú Binación (ambas márgenes) como en el vivero del Jardín Botánico, con expertos en plantas medicinales.

Resultado 5 *Investigación de la manera que debe procederse para el secado de las especies domesticadas y comerciales, realizado.*

Actividad 5.1: Investigar en gabinete las especies, sus componentes y si son alteradas por el calor.

Esta actividad se ha realizado en gabinete donde consistió en la búsqueda y sistematización de informaciones secundarias, ya sea mediante revisiones bibliográficas, Internet y entrevistas con expertos en plantas medicinales. El trabajo se centró principalmente en *Urea baccifera* (pyno guasú), *Chenopodium ambrosioides* (ka'a rê) y *Campyloneurum phyllitidis* (Calaguala), no obstante también se sistematizó información sobre otras especies, especialmente parientes botánicos de las citadas. La información recabada ha sido archivada en carpetas temáticas.

Actividad 5.2: Implementación de las pruebas con el secadero solar tanto con las especies que están siendo domesticadas como las especies comerciales definidas que cuentan con mercado.

En diciembre de 2007 y en abril de 2008 se implementaron las pruebas con el secadero. En diciembre se probó exclusivamente con Pyno Guasú y Calaguala, pero no se tomó una metodología de secado tradicional para testigo, por lo que se repitieron las pruebas de estas especies en el mes de abril de 2008. En abril se probaron con 6 especies: Pyno Guasú, Calaguala, Ka'a rê, Doradilla, Kokû, Ysypo Mil Hombre y Suico. Se usó como testigo el secado a sol directo sobre pista de piedra arenisca.

Actividad 5.3: Sistematización del desarrollo y de los resultados de las pruebas.

Lo observado durante los experimentos de secado fueron asentados en planillas donde se hacía constar la fecha, la especie desecada, la temperatura interior y exterior durante el tiempo de secado¹, la nubosidad (medida en octas), la hora de introducción en el secadero, la hora de fin del desecado de manera a obtener posteriormente el tiempo de exposición de secado y las condiciones externas de la planta al final del secado. A modo de testigo, las mismas especies que eran introducidas al secadero, también fueron desecadas a sol sobre pista de piedra y se asentaron también las mismas variables asentadas para la desecación en secadero. Al final se compararon los aspectos externos de las especies secadas con los dos sistemas.

¹ Se la tomó cada 1 hora durante el tiempo que duraba cada introducción al secadero

Actividad 5.4: Difusión de los resultados de las pruebas entre las/os socias/os de la APCY, a través de las visitas a finca.

Durante los meses de abril y mayo de 2008, los técnicos del Programa Biodiversidad han visitado las fincas beneficiadas por el Proyecto y también otras de las comunidades de Tacuarita y San Blas, de manera a difundir los resultados del Proyecto. Asimismo se ha comunicado de los procesos desarrollados con el secadero a la Comisión Directiva de la APCY.

Actividad 5.5: Divulgación de los resultados de las pruebas a través de la difusión por radios comunitarias del Departamento.

Durante el mes de abril de 2008, todos los jueves, se ha informado, a través de la radio comunitaria perteneciente a la APCY situada en Melgarejo Distrito de Independencia, en un espacio de media hora, de los avances en los ensayos con el secadero. Esta emisora tiene alcance en casi todo el Distrito de Independencia y también en otros Distritos vecinos.

Resultado 6 Producción en finca planificada en base a mercado y considerando la capacidad del secadero.

Actividad 6.1: Procesamiento en gabinete de los resultados del secadero.

Los resultados obtenidos a través de las pruebas con el secadero fueron procesados en gabinete entre mayo y junio de 2008 por el equipo técnico del Programa Biodiversidad.

Actividad 6.2: Análisis en gabinete de la demanda de hierbas medicinales y cotejados con la capacidad de oferta de éstas por parte de las/os socias/os de la APCY.

Para el análisis de la demanda se hicieron entrevistas con personas físicas y jurídicas dedicadas a la comercialización de hierbas medicinales en Guaira.

Primeramente se mantuvieron reuniones con la empresa Agro Poty de Villarrica, de la cual se obtuvo como resultado un listado de las especies más demandadas por ellos debido a la alta venta de las mismas en mercados mayoristas y minoristas. Las plantas que componen dicho listado son las siguientes: Borraja (*Borrago officinalis*), Para para'i (*Phyllanthus niriri*), Ka'a rê (*Chenopodium ambrosioides*), Romero (*Rosmarinus officinalis*), Tilo (*Tilia* sp.), Rosa Mosqueta (*Rosa moschata*), Anís (*Pimpinella anisum*) y Eneldo (*Anelthum graveolens*).

Asimismo se entrevistaron a vendedores minoristas apostados en el Mercado N° 1 de Villarrica y en las inmediaciones de la Terminal de Ómnibus de esta ciudad, de donde se extrajo que las especies más demandadas en verano son: azafrán² (*Cartamus indicus*), lino (*Linum* sp.), cedrón (*Lipia citriadora*) y burrito y las más demandadas en los meses de invierno son: manzanilla (*Matricaria chamomilla*), boldo (*Peumus boldus*), anís (*Pimpinella anisum*), eneldo (*Anelthum graveolens*), cangorosa y borraja (*Borrago officinalis*). Los precios y cantidades de las mencionadas especies también fueron proporcionados por los entrevistados.

Posterior a esta colecta de datos, el equipo técnico del Programa Biodiversidad de Alter Vida realizó el análisis en gabinete para proyectar una aproximada demanda anual de las plantas medicinales mencionadas. Paralelamente se conversó con la Comisión Directiva de la APCY para definir la capacidad productiva de hierbas medicinales de sus asociados asentados en el interior de la Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu.

² El azafrán comercializado es el conocido internacionalmente como "Falso Azafrán", que realmente es un tipo de cártamo.

Como resultado de esta conversación se concluyó que la capacidad de oferta de estos productores y productoras de hierbas medicinales producidas en su finca es aún limitada debido a ciertos factores de infraestructura que no poseen como sistemas de riego, sombráculos, semillas eficientes, abonos, etc.; además para el caso específico del Ka'arê, aún es necesaria una investigación más profunda para definir su sistema de siembra y las densidades en la parcela definitiva. Sin embargo, a pesar de estas limitantes, existen aproximadamente 8 productoras y productores que cuentan con la mínima infraestructura con quienes la APCY puede iniciar un proceso experimental para proveer a los compradores de Guaira de **Cedrón Paraguay, Romero, Eneldo y Burrito**. Asimismo, la APCY, institucionalmente puede iniciar un proceso productivo comunitario en la huerta experimental que posee en la comunidad Florida, Distrito de Independencia, para la cual están trabajando para reacondicionarla y dotarla de infraestructura que aún carece (sistema de riego).

Actividad 6.3: Desarrollo de la planificación en finca cada uno de los/as socios/as de la APCY, en base a los datos obtenidos de los trabajos en gabinete.

En base a lo concluido en el análisis de la actividad 6.2, se trabajó con los socios que están en condiciones iniciales de iniciar un trabajo de producción de hierbas medicinales con quienes se realizó una planificación general en base a cantidad a ser sembrada por época de las especies **Cedrón Paraguay, Romero, Eneldo y Burrito** y los insumos e infraestructura que serán necesarios para el efecto. Esta planificación solo presenta cantidades generales, no llega al detalle de finca. Los datos de siembra son los siguientes:

Especie	Cantidad	Periodicidad de siembra o plantación
Cedrón Paraguay	1 Ha	Anual
Romero	400 metros cuadrados	Mensual
Eneldo	800 metros cuadrado	Mensual de abril a junio
Burrito	4.000 metros cuadrados	Anual

Resultado 7 *Secadero siendo utilizado por las/os socias/os de la APCY para el secadero de hierbas medicinales producidas en sus fincas particulares.*

Actividad 7.1: Elaboración de un Reglamento del uso del secadero.

Durante el mes de abril se trabajó con la Comisión Directiva de la APCY en la elaboración de un reglamento interno para el uso de los secaderos. El equipo técnico del Programa Biodiversidad de Alter Vida, elaboró un borrador el cual fue entregado a las autoridades de la APCY en la 2ª quincena de abril, los cuales lo analizaron y aprobaron en asamblea extraordinaria de fecha 26 de abril de 2008. Durante el mes de mayo este documento fue socializado en las bases por los miembros de la Comisión Directiva de la APCY.

Actividad 7.2: Planificación del uso del secadero mediante un taller participativo con las/os socias/os de la APCY y los técnicos/as involucrados/as en el Proyecto.

En el mes de mayo se desarrolló el taller participativo con la APCY, en su local propio en Melgarejo, Distrito de Independencia, donde se planificó el uso del secadero.

Acordaron que mientras dure el Proyecto, el secadero permanecerá en la finca de la Sra. Hilda Dávalos, tal como consta en lo plasmado en el mismo. Una vez concluido, el secadero será trasladado al local de la APCY, tal como consta en el Reglamento Interno. Además se convino que mientras no se inicie una producción sistemática de hierbas medicinales por parte de la APCY, el secadero será usado por los socios en forma individual para fines particulares, especialmente consumo; también se dará espacio al uso para elaboración de desecados que son usados como fitoterápicos por los promotores de la salud de la organización, quienes están capacitados en medicina natural por la organización Tesâi Reka Paraguay.

Actividad 7.3: Validación de los socios/as de la APCY, mediante una reunión participativa.

En la misma reunión de planificación, también fue validado por los presentes el reglamento interno para uso de los secaderos de la APCY.

Actividad 7.4: Utilización ordenada del secadero por parte de las/os socias/os de la APCY, respetando estrictamente lo establecido en el reglamento y en la planificación participativa.

Desde la segunda quincena de mayo de 2008 ha comenzado un uso aún incipiente e irregular del secadero por parte de algunas socias y socios de la APCY. Este uso se basa estrictamente en lo plasmado en el reglamento interno.

Resultado 8 *Acuerdo establecido con por lo menos una (1) empresa dedicada a la producción de hierbas medicinales, en las que se establezcan claramente los volúmenes mínimos de entrega, los lugares de entrega, los mecanismos de control de calidad a los que el producto será sometido y los precios base.*

Actividad 8.1: Contrato con empresas dedicadas al procesamiento y comercialización de hierbas medicinales.

No se tiene aún ningún contrato con empresas dedicadas al comercio de hierbas, lo que se cuenta es con una carta intención de compra no especificada por parte de la empresa Vivero & Negocios de Asunción y una intención verbal de compra de ciertas hierbas por parte de la empresa Agro Poty de Villarrica.

Actividad 8.2: Planteos formales a empresas dedicadas al procesamiento y comercialización de hierbas medicinales para la concreción de un acuerdo comercial.

Se han hecho dos planteos formales para el aprovisionamiento de hierbas medicinales desecadas y en fresco, uno a la empresa Agro Poty de Villarrica y otro a la empresa Vivero & Negocios de Asunción.

Actividad 8.3: Elaboración de los términos de acuerdo comercial entre la APCY y la empresa dedicada al procesamiento y comercialización de hierbas medicinales, considerando que en él se establezcan claramente los volúmenes mínimos de entrega, la forma de la entrega, los lugares de entrega, los mecanismos de control de calidad a los que el producto será sometido y los precios base.

El acuerdo no se ha realizado debido a que no existe aún una capacidad instalada por parte de la APCY para cumplir con el mismo.

Actividad 8.4: Firma de acuerdo entre la APCY y la empresa dedicada al procesamiento y comercialización de hierbas medicinales.

Esta actividad no se ha logrado debido a que los productores no llegan a la cantidad mínima para comercializar los productos.

Resultado 9 *Resultados de las pruebas de campo sobre la domesticación de especies, formulados y divulgados entre las/os socias/os de la APCY y las instituciones públicas y privadas que trabajen en la temática de hierbas medicinales en Guairá.*

Actividad 9.1: Análisis y procesamiento en gabinete de los resultados de los ensayos agronómicos.

Durante el mes de junio de 2008, el equipo técnico del Programa Biodiversidad de Alter Vida analizó y procesó en gabinete los resultados de los ensayos agronómicos.

Actividad 9.2: Formulación de los resultados de los ensayos agronómicos.

El equipo técnico del programa Biodiversidad de Alter Vida procesó los resultados durante la sistematización de los ensayos en el mes de junio de 2008.

Actividad 9.3: Procesamiento de la sistematización de los ensayos agronómicos.

El procesamiento de la sistematización fue realizada en junio de 2008 por el equipo técnico del Programa Biodiversidad de Alter Vida.

Con el procesamiento se partió de la experiencia de cada caso particular sistematizado y se establecieron espacios de generalización.

Actividad 9.4: Divulgación de los resultados de los ensayos entre las/os socias/os de la APCY, a través de las visitas a fincas.

Previo a la sistematización de los ensayos, la responsable del Proyecto, realizó vistas semanales, desde noviembre de 2007 hasta marzo hasta abril de 2008 para informar a los participantes de la investigación y a otros productores y productoras de la APCY, de los resultados que se iban obteniendo en los diferentes tratamientos.

Actividad 9.5: Divulgación de los resultados de los ensayos mediante difusión por radios comunitarias del Departamento.

Posterior a uno de las intervenciones radiales realizadas en abril de 2008, a través de la radio comunitaria perteneciente a la APCY, se difundió también los avances de las investigaciones agronómicas, tanto los problemas como los logros y se analizaron los posibles causales de los problemas.

Actividad 9.6: Divulgación de los resultados de ensayos a representantes de las instituciones públicas y privadas que trabajan la temática de hierbas medicinales en Guairá, mediante un taller de resultados y un día de campo en una de las fincas donde se desarrollaron los ensayos.

Los resultados del Proyecto se han presentado en la Municipalidad de Independencia, en la Gobernación de Guairá, en la Asociación de Pobladores del Cerro Yvytyrusu y en la Mesa Interinstitucional del Guairá y de Independencia.

Resultado 10 *Material educativo que presente las experiencias desarrolladas a partir del presente proyecto, elaborado, diseñado, editado y publicado.*

Actividad 10.1: Elaboración del contenido del material educativo en base a la sistematización de las labores y resultados del proyecto.

Cartilla divulgativa elaborada.

Actividad 10.2: Diseño del material educativo que presente las experiencias desarrolladas a partir del presente proyecto.

Cartilla divulgativa diseñada.

Actividad 10.3: Edición del material educativo que presente las experiencias desarrolladas a partir del presente proyecto.

Cartilla divulgativa editada.

Actividades 10.4: Impresión de por lo menos 500 ejemplares del material educativo que presente las experiencias desarrolladas a partir del presente proyecto.

Cartilla divulgativa impresa en 500 ejemplares.

Actividad 10.5: Publicación / difusión de los ejemplares del material en instituciones públicas y privadas dedicadas a la temática de hierbas medicinales en Guairá, así como también a otras organizaciones de productores de agricultura familiar campesina y ONGs interesados en el tema.

Cartilla divulgativa publicada y difundida por las comunidades beneficiadas por el Proyecto, la Gobernación de Guairá, Municipalidades de Guairá, Ministerio de Agricultura y Ganadería, Comité Nacional PLAMSUR, entre otras instituciones.

V. Recomendaciones y Conclusiones

A. Recomendaciones

1. Divulgar los resultados obtenidos en la domesticación sobre hierbas medicinales y uso del secadero, en toda la Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu, de manera a lograr en un mediano a largo plazo, un aumento de la producción del rubro y una disminución de la extracción.
2. Considerar en próximas investigaciones ensayos de densidad de siembra del Ka'arê (*Chenopodium ambrosioides*).
3. Considerar al ka'a rê también para ensayos agroecológicos de asociación de cultivos con rubros anuales como maíz.
4. Según fuentes secundarias, el Ka'a rê fue sembrado en los siglos XVI y XVII en Francia, España e Inglaterra y desde el siglo XIX en los Estados Unidos, específicamente en Maryland, Carolina del Norte, Virginia y Florida, por lo que se recomienda entablar contacto con Universidades o Centros de Extensión de estos lugares para obtener datos de los sistemas de siembra utilizados.
5. Desarrollar ensayos futuros para la plantación de Calaguala y Pyno Guasú en sistemas agroforestales de 4 o 5 años de instalación, donde la luminosidad interior sea baja.
6. Estudiar otras hierbas medicinales que tienen mayor demanda que se encuentran en la Reserva.

B. Conclusiones

El Proyecto “Generación de tecnologías apropiadas económicamente viables y ambientalmente sustentables, en la producción de Hierbas medicinales del Guaira”, englobado dentro de PLAMSUR, sirve de inicio para la investigación agronómica de las hierbas medicinales nativas, actividad poco difundida en nuestro medio.

El Proyecto ha sido importante para iniciar un proceso de involucramiento de los productores y productoras de la Reserva de Recursos Manejados Yvytyrusu en lo referente a las hierbas medicinales. Asimismo ha generado conocimientos incipientes en lo agronómico y en el procesamiento básico (desechado) que deben ser profundizados en intervenciones posteriores.

Asimismo se despertó el interés en la comercialización y en las planificaciones de finca, donde comienzan a ser consideradas ciertas hierbas medicinales y otros rubros.

A partir de ahora será necesaria una intervención más efectiva con un apoyo más decidido del sector estatal si es que existen intereses concretos para fomentar la producción de hierbas medicinales y así, además de diversificar los rubros de renta de la agricultura familiar campesina, se podrá mitigar el impacto, que actualmente produce sobre los ecosistemas y la biodiversidad, la extracción sin planificación de hierbas medicinales de ambientes naturales o semi naturales.

El interés por parte de los beneficiarios se plasma en la continuidad de la producción de plantas medicinales en viveros comunitarios.