

PROGRAMA DE INVESTIGACIÓN EN MANEJO INTEGRAL DEL BOSQUE Y SERVICIOS AMBIENTALES – PROBOSQUES

Ampliación de los recursos genéticos de shiringa (*Hevea spp.*) a través de colectas de rodales naturales de la provincia de Tahuamanu, Madre de Dios

Nimer Velarde, Rosa Luque

En la región Madre de Dios se encuentran diseminados naturalmente la *Hevea brasiliensis* y la *H. guianensis*. De las dos la *H. brasiliensis* destaca por su variabilidad genética, muy reconocida para el mejoramiento genético del cultivo. Sobre todo en términos de rendimientos de látex y resistencia a enfermedades. El objetivo del presente trabajo fue la selección de árboles superiores de una población nativa de shiringa (*Hevea brasiliensis*) de la provincia de Tahuamanu, región Madre de Dios. Para lo cual se realizó cuatro colectas de látex en cuatro estradas de tres colocaciones shiringueras. Se evaluaron 494 árboles de los sectores "Lago" (302 árboles); "Tropezón" (135 árboles); "Villa Primavera" (57 árboles). Los árboles seleccionados fueron caracterizados de acuerdo a parámetros morfológicos. La evaluación de rendimiento de látex se hizo a través de sangría de árboles, para la cual se empleó el método de corte amazónico. El látex producido en la sangría fue pesado en balanza de precisión de 0.1 g. A través de la relación medias de producción y Circunferencia a la Altura de Pecho (CAP) se determinaron los 10 árboles con mayor producción de jebe coagulado por cm de CAP, la que fluctuó entre 1.5 a 3.3 g/cm/día. Existe correlación del rendimiento de jebe con la Circunferencia a la Altura del Pecho del árbol (CAP), así como Profundidad de Copa y Altura Total del Árbol. Los árboles con corteza interna de color morado presentan mayores rendimientos de látex que los de corteza blanca en una relación de 5 a 1.



Figura. 1. Extracción de látex de shiringa para evaluar rendimiento

Evaluaciones agronómica y de resistencia a hongo *Microcyclus ulei* en campo de evaluación de clones de shiringa instalados en ocho sitios estratégicos de Madre de Dios

Nimer Velarde, Rosa Luque y Rodrigo Muñoz

Con el propósito de seleccionar clones de shiringa (*Hevea spp.*), con buenas características agronómicas, se evaluó el crecimiento, desarrollo y tolerancia al mal sudamericano de las hojas de 10 clones: MDF 180, RRIM 600, Fx 3899, Fx 3844, Fx 3864, Fx 985, TR.1, IAN 873, IIAP 1946, PA 31, instalados en ocho campos clonales experimentales de shiringa en marzo del 2009 en el eje de la carretera interoceánica sur en la región Madre de Dios. Los ensayos fueron establecidos en bloques al azar con ocho repeticiones de nueve plantas, en relieves que van de plano a ligeramente ondulado con una pendiente de 0 a 8%. Los clones TR.1 y MDF 180 presentaron crecimiento longitudinal superior a los demás clones, el clon PA 31 presentó el crecimiento más bajo ($P<0.05$). En cuanto al diámetro no se encontró diferencia significativa entre ellos. Para determinar la resistencia horizontal o tolerancia de los clones se evaluaron a partir de julio del 2009 la producción de esporas en la fase conidial y la producción de estromas en la fase sexual del patógeno por ser los principales componentes de resistencia al

Microcyclus ulei; para lo cual se usó tres escalas: de ataque, esporulación y estromas; se consideró el máximo valor obtenido de cada componente. Segundo los resultados obtenidos por la escala de ataque (de 1 a 5 niveles) los clones con resistencia parcial son: IIAP 1496, PA 31, TR-1, MDF 180, RRIM 600 y Fx 3899. Los demás clones se encuentran entre los susceptibles y muy susceptibles.

Figura 2. Campo Clonal Experimental de Shiringa, instalado en marzo del 2009, en la localidad de Planchón.



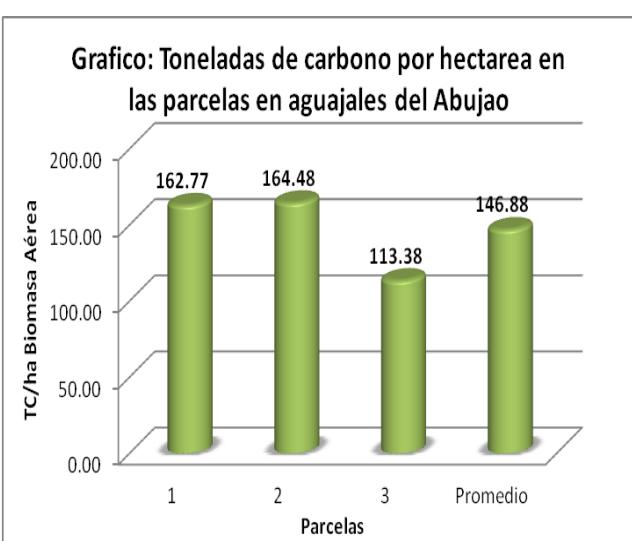
Instalación de parcelas para monitoreo del stock de carbono en aguajales y pacales en la región Ucayali

Diego García, Julio Roca y Manuel Rodríguez

En la región de Ucayali la identificación de ecosistemas de relevancia que presenten altos índices de stock de carbono resulta fundamental en el desarrollo de los proyectos sobre servicios ambientales de secuestro de carbono, dado que los estándares de la cantidad de dióxido de carbono - CO₂ varían de acuerdo a los ecosistemas que sean predominantes en el área.

Para el presente trabajo se seleccionó dos ecosistemas característicos en los bosques de la región de Ucayali como son los Aguajales y los Pacales.

Por ello, el objetivo principal de la investigación es la cuantificación del



stock de carbono de éstos ecosistemas para lo cual se han seleccionado los aguajales de la cuenca del río Abuja y los pacales de la cuenca media del río Urubamba, por presentar características de conservación y manejo representativa en la región Ucayali.

Según los datos encontrados en campo de 3 parcelas en aguajales, estas presentan en promedio 146.88 TC/ha. El menor contenido de carbono se notó en la parcela N° 03 con 113.38 TC/ha, ésto se debe principalmente a que es un área con mayor intervención y que actualmente se encuentra bajo manejo para su recuperación, a cargo de la

Universidad Nacional de Ucayali y la ONG ProNaturaleza, bajo la modalidad de concesión para el aprovechamiento de productos forestales no maderables.

Propagación clonal de camu camu selecto en cámaras de subirrigación

Carlos Abanto, Marden Paifa

Después de haber definido la técnica de clonación en camu camu arbustivo, se planteó en el presente año la clonación del material genético selecto e instalación de una parcela de experimentación con los 10 mejores clones ideotípicos para evaluar la heredabilidad en rendimiento (20 kg/planta/año), contenido de vitamina C (1800 mg de AA/100 gramos de pulpa), tamaño de fruto (mayor a 1 cm), porcentaje de pulpa (mayor a 50%), arquitectura de copa (copa globosa) y libre de plagas y enfermedades de los 10 clones de las plantas potencialmente superiores producto de la F1 (Figura 3). En los siguientes 2 años producto de la evaluación de la F2 se obtendrá la primera generación de plantas genéticamente superiores. Para cumplir con dicho objetivo se hizo el manejo tecnificado del jardín clonal (Figura 1); asimismo, se diseñó y se construyó el área de enraizamiento de camu camu (Figura 2). Al terminar el tercer trimestre ya se tuvo un total de 1411 estaquillas enraizadas distribuidas en las 10 mejores plantas en unidades diferentes siendo el clon 253 el que tiene el mayor número de plántulas enraizadas, debido a su mayor capacidad de enraizamiento (figura 3).



Figura 1. Jardín clonal



Figura 2. Área de enraizamiento de camu

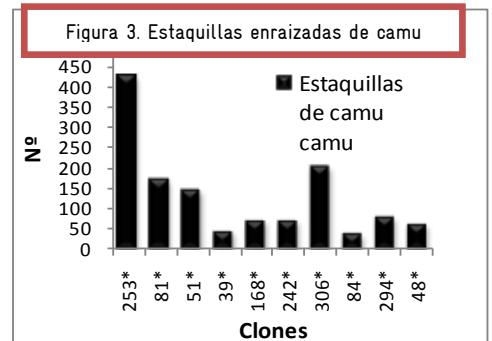


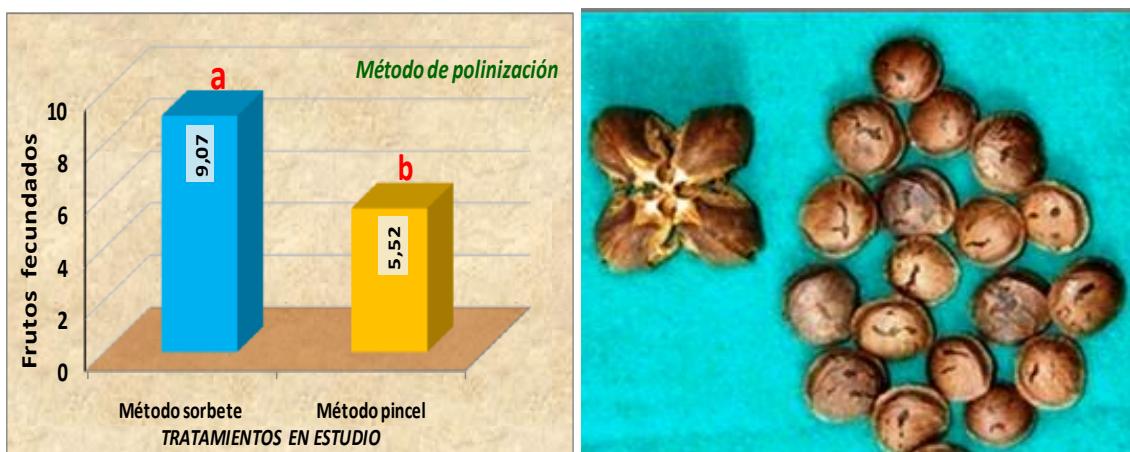
Figura 3. Estaquillas enraizadas de camu

Técnica sobre la formación de híbridos F1 a nivel intra específico de cruzas simples

Danter Cachique

El estudio tuvo como finalidad identificar la técnica más eficiente para la formación de híbridos mediante polinización controlada en sacha inchi; para ello se utilizó dos técnicas: **Técnica del Sorbete**, que consistió en la recolección del polen en un fragmento de sorbete de 5 mm Ø x 8 cm, que está cerrado a un extremo y abierto al otro extremo, logrando alojar internamente la estructura de la flor femenina. La **Técnica del Pincel** consistió en colectar polen de anteras recién abiertas de los progenitores masculinos en estudio, frotando luego la superficie del estigma de la flor femenina con ayuda de un pincel fino, cuando éstas se encontraban en horas de mayor receptividad. Para el ensayo se aplicó un diseño completamente al azar, con 5 tratamientos y 3 repeticiones. El análisis estadístico se realizó mediante la Prueba de Duncan ($p>0.005$), con respaldo del paquete estadístico SAS 8.1.

Con el Método del Sorbete se obtuvo el mayor número de frutos fecundados/planta, diferenciándose del Método del Pincel que presentó una baja fructificación por polinización controlada, obteniéndose un C.V: 3,29 %; R²: 98,36 % y X: 7,29 frutos por planta polinizada.



Validación de protocolos en propagación vegetativa de sacha inchi

Danter Cachique

Con la finalidad de validar los resultados de investigación en el cultivo de sacha inchi, se instalaron 05 módulos de propagación clonal en las comunidades de Santa Cruz, San Ramón, Panjui, Pukallpa y Shanao, juridicción de las provincias de El Dorado y Lamas, respectivamente.

Logrando transferir tecnologías innovadoras a 220 productores líderes en la producción y comercialización de sacha inchi en San Martín. Estos módulos vienen constituyéndose como referentes en el método de propagación mas apropiado para el incremento de nuevas áreas. Así mismo, distintas empresas transformadoras de sacha inchi vienen adoptando estas tecnologías para homogenizar sus plantaciones y calidad de las mismas como una ruta para lograr el abastecimiento de materia prima oportuna y sostenible.



Fig 1: Vistas de la implementación de módulos de propagación clonal de sacha inchi en el CPM Santa Cruz, Provincia de El Dorado, San Martín

Silvicultura de bolaina blanca (*Guazuma crinita*) en plantaciones y sucesiones secundarias en Ucayali

Manuel Soudre

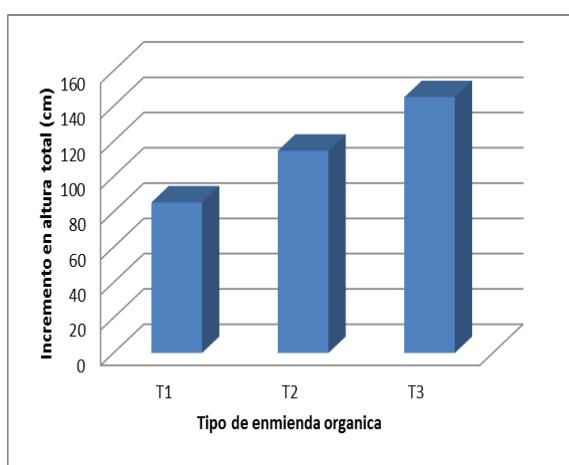
1. Raleos en bosques secundarios de bolainales en el sector aluvial.

Se confirmó que la técnica de raleo ($T_2=434$ individuos/hectárea) fue significativamente superior ($p<0.05$) en volumen, diámetro y altura de los árboles de *G. crinita*, produciendo un 136% más volumen total por árbol frente al tratamiento testigo. Se logró obtener una tasa volumétrica de $25.7 \text{ m}^3/\text{ha/año}$, a un distanciamiento promedio de 5 m entre árboles. Esta información podría mejorar sustancialmente los ingresos permanentes de los productores del sector aluvial de la cuenca del Aguaytía.



Fig 1. Bolainal con aplicación de raleo

2. Influencia de enmiendas orgánicas en el crecimiento inicial de bolaina blanca en plantaciones instaladas en áreas degradadas.



Después de 150 días, se determinó un 75% más de incremento en altura total promedio ($p<0.05$) en árboles de *G. crinita* influenciados por la enmienda orgánica (T_3) constituida por [10 gr. de hidróxido de calcio + 30 gr. de ceniza común + 3 kg de gallinaza], frente al T_1 (sin enmienda). Las enmiendas fueron depositadas en los hoyos, en el momento de la instalación. La plantación se realizó en terreno de extrema degradación (35 años de uso ganadero, $\text{pH}=3.9$ y densidad aparente=1.41 g/cc).

Fig 2. Tipo de enmienda en la altura de bolaina blanca

3. Instalación de jardín clonal con 40 genotipos superiores de bolaina blanca

Se logró instalar y manejar el primer jardín de multiplicación clonal de *G. crinita*, se localiza en la estación del IIAP-Ucayali y contiene 47 genotipos superiores (20% más de lo programado). Los clones fueron producidos mediante la técnica de propagación de estacaillas (Soudre, 2010). Posteriormente, se realizó riego, podas, fertilización, abonamiento, aporque y corte secuencial de rebrotes. Actualmente, esta importante fuente de germoplasma selecto está en la capacidad de producir clones de manera intensiva.



Fig 3. Jardín clonal de bolaina blanca

4. Productores forestales capacitados en tecnología de clonación de especies forestales con potencia para reforestación en la Amazonía.



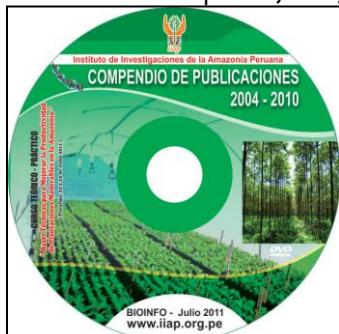
Se capacitó a 170 productores forestales, empresarios y concesionarios reforestadores; así como profesionales, consultores, especialistas y estudiantes universitarios; procedentes de siete (07) regiones amazónicas, en un curso teórico-práctico denominado "bases técnicas para mejorar la productividad de plantaciones maderables en la Amazonía peruana" y en seis visitas guiadas a áreas de vivero de plantones forestales de origen vegetativo.

Fig 4. Curso forestal teórico-práctico, Julio 2011

5. Producción de plantones clonados de ocho especies forestales listas para instalación en campo de productores.

Se produjo 2000 plantones clonados de las especies caoba, cedro, tahuarí blanco, pumaquiro, tahuarí amarillo, bolaina blanca, ishpingo, shihuahuaco. Actualmente se encuentran listos para ser trasplantados a campo definitivo de productores. La técnica de clonación fue efectiva para el enraizamiento de las ocho especies, luego fueron trasplantados a

"bolsas de pan de tierra" y aclimatados en el vivero por 60 días. Adicionalmente se elaboró un CD con el compendio de las publicaciones forestales en versión digital producidas por el IIAP en la última década; el material fue entregado a los 170 participantes de los eventos de capacitación (curso y visitas guiadas).



Propiedades mecánicas de las raíces aprovechables de *Heteropsis flexuosa* (Kunth) G.S Buting. "Alambre tamshi", *Thoracocarpus bissectus* (vell) Harling "Cesto tamshi" y estípites de *Desmoncus polyacanthos* Martius "Cashavara"

Gustavo Torres, Erick Guevara

La manufactura de muebles a partir de productos no maderables como *H. flexuosa*, *Th. bissectus* y *D. polyacanthos*, tiene enormes perspectivas en el mercado local, regional e internacional, las fibras son muy parecidos al ratán (*Calamus* sp.) de los bosques asiáticos, por lo que esta actividad está en incremento; sin embargo, presenta algunas limitaciones en el conocimiento de sus características mecánicas.

Para las determinaciones mecánicas se aplicaron las directivas de normas ASTM D-143 "Método estándar de prueba para especímenes pequeños de madera" (2000). Para ELP en flexión estática (Foto 1) se prepararon muestras enteras (con corteza y sin corteza) de una

longitud de 6 cm y para tensión paralela a las fibras (Foto 2) se deshebra la raíz de *Th. bissecctus* y estípites de *D. polyacanthos* en anchos de 2mm, 3mm, 4mm y para *H. flexuosa* solo en raíz entera (con corteza y sin corteza)

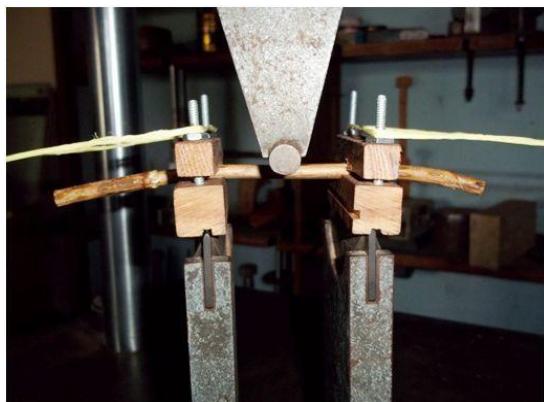


Foto 1: Pruebas de flexion



Foto 2: Pruebas de tensión

En el cuadro 1 se observa que en el esfuerzo al límite proporcional, la influencia de la corteza es mayor en *H. flexuosa*, mientras que en *Th. bissecctus* aparentemente no lo es comparativamente. Los resultados muestran que mayores valores de esfuerzo al límite proporcional en material sin corteza se presenta en *H. flexuosa*, mientras que en material con corteza en *Th. bissecctus*. Los resultados en tensión para muestras deshebrados con anchos de 2, 3 y 4mm, muestran resultados opuestos en *D. polyacanthos* y *Th. bissecctus*, mientras que en el primero a medida que se incrementa el espesor disminuye la resistencia a la tensión paralela; en *Th. bissecctus* en anchos de 4mm se incrementa. Este comportamiento se explica por la porosidad del material que se evidencia por los valores de densidad. Nótese que en *D. polyacanthos* a medida que se incrementa el espesor disminuye la tensión paralela.

En material entero, es evidente la influencia de la corteza tanto en *H. flexuosa* como en *Th. bissecctus*. El espesor de corteza de éste último es mayor y en consecuencia menor será el área efectiva del material fibroso. Aparentemente aumenta la resistencia a la tensión, debe tenerse en cuenta el contenido de humedad. En el material sin corteza la humedad es menor.

Cuadro 1: Esfuerzo Límite Proporcional en flexion estática y tensión paralela a las fibras (kg/cm^2) en raíces de *H. flexuosa*, *Th. bissecctus* y estípites de *D. polyacanthos*.

Espece	Material	ELP (kg/cm^2)	Tensión (kg/cm^2)
<i>H. flexuosa</i>	Con corteza	241,7	257,6
	Sin corteza	362,2	462,6
<i>D. polyacanthos</i>	2mm	-	581,0
	3mm	-	420,9
	4mm	-	387,2
	Con corteza	235,5	109,3
<i>Th. bissecctus</i>	2mm	-	170,3
	3mm	-	324,6
	4mm	-	406,0
	Con corteza	283,6	180,8
	Sin corteza	281,21	287,5

Evaluación silvicultural de *Swietenia macrophylla* "Caoba" en sistemas agroforestales establecidos en suelos aluviales del río Ucayali en la Amazonía peruana

Gustavo Torres, Dennis del Castillo y Julio Irarica

Se muestra los primeros resultados de una plantación de caoba establecida en sistemas agroforestales en suelos aluviales de restinga alta y baja de Jenaro Herrera. Los objetivos fueron determinar el crecimiento en altura total y diámetro del fuste, sobrevivencia, y comprobar la mejor asociación de caoba con cultivos anuales de plátano, yuca y maíz.

Crecimiento en altura de caoba

Las plantas de caoba tienen una mejor respuesta al crecimiento en restinga alta pues a los dos años alcanzan en promedio alturas entre 1,9 m y 4,3 m. La mejor asociación es con el plátano, pues la caoba alcanza un promedio de 4,3 m de altura, seguido de la asociación con el maíz donde alcanza 3,4 m, y finalmente la asociación con la yuca en la cual el crecimiento es menor pues llega solo a 1,9 m en promedio.

Comparado con las mismas asociaciones pero en restinga baja se observa que la caoba en el plátano alcanza una altura promedio de 2,3 m y para la yuca y el maíz 1,4 m. Por lo tanto en restinga baja los crecimientos son mucho menores, sin embargo mantienen una tendencia de asociación, es decir que los crecimientos son mejores cuando se asocia con plátano (Figura 1).

Crecimiento en diámetro de caoba

El crecimiento en diámetro tiene un mejor comportamiento en restinga alta en relación con la restinga baja pues en el primer caso alcanza diámetros de 4,3 cm 4,1 y 3,4 cm y en el segundo caso se obtienen diámetros de 2,7 cm 2,1 y 2,2, cm. Estos resultados indican que la caoba se desarrolla mejor en suelos de restinga alta y en éstos suelos desarrolla mejor cuando se asocia con plátano.

La explicación a ésta diferencia puede ser el mejor desarrollo pedológico de la restinga alta y por ser de mayor profundidad en relación al suelo de la restinga baja, además de la respuesta fisiológica de la planta al contenido de humedad y temperatura del suelo.

Supervivencia de caoba

En restinga alta el porcentaje de supervivencia varía de 82,3 % para plantación asociada con yuca y maíz, a 93,8 % para plantación asociada con plátano, lo cual indica una alta tasa de supervivencia. En cambio en restinga baja éstas tasas se reducen drásticamente a 55,6 % para consorcio con plátano, 57,8 % para yuca y 51,1 % para maíz.

Esta diferencia puede deberse a que en restinga alta las condiciones de hábitat para ésta especie son mejores que en restinga baja, además puede estar influenciada por el ataque del barrenador de los brotes, pero como en restinga alta las condiciones son mejores la planta se recupera mejor y no muere, en cambio en restinga baja una vez atacada la planta tiende a morir.



Fig 1: Caoba en sistemas agroforestales con plátano

Incidencia de *Hypsipyla grandella*

Se observó que en todas las asociaciones hubo ataques del barrenador, siendo evidente que tanto en restinga alta como en restinga baja el ataque de *Hypsipyla* fue notablemente menor en la asociación con plátano (16 % y 20 %, respectivamente) en relación a las asociaciones con yuca y maíz, en las cuales el ataque fue notablemente mayor (53 % y 37 %, respectivamente).

Estos resultados estarían indicando que la caoba con el plátano en definitiva es la mejor asociación, debido probablemente a la presencia en el plátano de alguna sustancia, aroma, o exudación que repele al insecto o que la frondosidad de las hojas impide un desplazamiento de la mariposa, o que quizás propician un medio ambiente desfavorable al desarrollo de las orugas de la *Hypsipylla*.

Crecimiento inicial de especies forestales baja en San Martín

Henry Ruiz

Se evaluó el comportamiento inicial de nueve especies forestales utilizadas frecuentemente en reforestación y agroforestería en la Región San Martín. El estudio se desarrolló en la parcela del Centro Experimental Pucayacu del IIAP- San Martín, aplicando un diseño completamente al azar (DCA) con cuatro repeticiones. El objetivo fue evaluar el crecimiento (altura total y diámetro de tallo) de caoba (*Swietenia macrophylla*), capirona (*Calycophyllum spruceanum*), huairuro (*Ormosia coccinea*), ishpingo (*Amburana cearensis*), marupa (*Simarouba amara*), paliperro (*Vitex seudofolia*), teca (*Tectona grandis*), chucchumbo (*Eugenia limbosa*), cedro nativo (*Cedrela odorata*). Se realizó análisis de crecimiento para las variables de medición. A los 270 días del trasplante las plantas de teca superan a las demás especies nativas en altura total (220.54 cm) y diámetro promedio (5.51 cm). El ishpingo y paliperro registraron los mejores crecimientos en altura, y cedro nativo, paliperro y marupa mejor crecimiento en diámetro después de la teca. El huairuro fue la especie que mostró los menores crecimientos en las dos variables evaluadas, con solo 22.21 cm de altura y 0.83 cm de diámetro (Figura 01 y 02). Las especies nativas seleccionadas para reforestación en la Región San Martín mostraron una alta adaptación a los 270 días en suelos franco arenosos, ligeramente ácidos (pH 6.19), poco fértilles pero bien drenados.

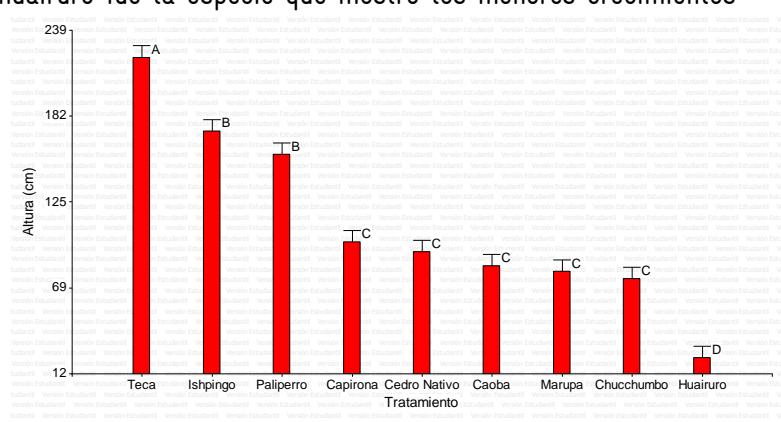


Figura 01. Altura de las especies forestales a los 270 días de evaluados (Duncan $\alpha 0.05$)

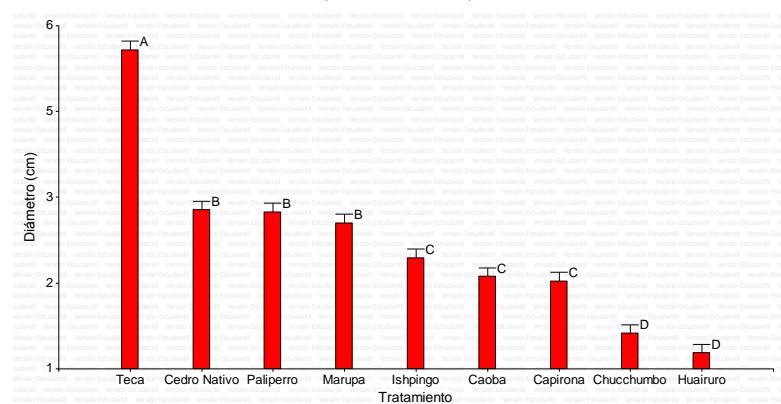


Figura 02. Diámetro de las especies forestales a los 270 días de evaluados (Duncan $\alpha 0.05$)

Fenología de seis especies forestales nativas como fuentes semilleras

Henry Ruiz

Se ha realizado la evaluación fenológica de seis especies forestales nativas priorizadas para fines de reforestación y agroforestería en la Región San Martín durante los meses de enero a setiembre 2011, destacando caoba (*Swietenia macrophylla*), capirona (*Calycophyllum spruceanum*), ishpingo (*Amburana cearensis*), marupa (*Simarouba amara*), paliperro (*Vitex seudofolia*), tornillo (*Cedrelinga catenaeformis*). Para ello se diseñó un formulario (hoja fenológica) que incluye parámetros cualitativos: flor (abierta, cerrada), fruto (verde, maduro), y número de árboles observados (10 árboles/especie priorizados). La toma de datos fue mediante observaciones visuales y se desarrolló en el ámbito del Portal Amazónico-Región San Martín.

Los resultados (cuadro 01) indican que las especies ishpingo y marupa se encuentran en etapa de fructificación; capirona en etapa de diseminación de semilla y las especies caoba, paliperro y tornillo en etapa de descanso. Conocer la fenología será útil para la conservación de las especies en peligro de extinción, pues determina la época de recolección de semillas con vista a salvaguardarlas.

Cuadro 01. Calendario de la Floración, Fructificación y Diseminación de Semillas de especies forestales nativas en los bosques del Portal Amazónico-Región San Martín. Dónde: fl = floración, fr = fructificación, flfr= floración y fructificación, ds = diseminación de semillas.

Nº	Especie	Familia	n	2011								
				ene	feb	mar	abr	may	jun	jul	ago	sep
1	<i>Swietenia macrophylla</i>	Meliaceae	8			fl	fr	fr	frds	ds		
2	<i>Calycophyllum spruceanum</i>	Rubiaceae	10					fl	fl	fl	fr	ds
3	<i>Amburana cearensis</i>	Fabaceae	10			fl	fl	fl	fl	fr	fr	fr
4	<i>Simarouba amara</i>	Simaroubaceae	10					fl	fl	fl	fl	fr
5	<i>Vitex seudofolia</i>	Vervenaceae	6	fr	fr	ds						
6	<i>Cedrelinga catenaeformis</i>	Fabaceae	4		fr							

Caracterización y evaluación de la variabilidad fenotípica de los frutos de *Mauritia flexuosa* L.f. en tres zonas geográficas de la región Loreto

Luis Freitas, Martín Ochoa

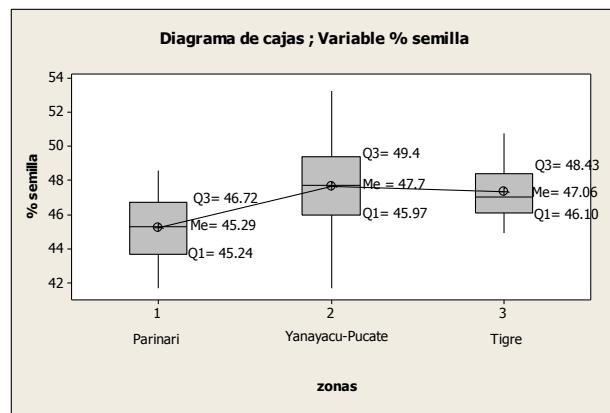
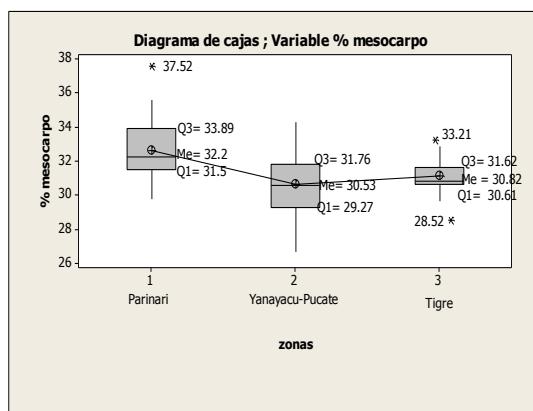
El aguaje *Mauritia flexuosa*, la palmera emblemática de la región Loreto, presenta una gran variabilidad fenotípica; así, se han observado tipos de frutos diferenciados por su peso, tamaño, forma y color de la pulpa. El presente estudio se desarrolló con el objetivo de determinar las características fenotípicas cualitativas y cuantitativas de los frutos del aguaje y su variación en tres zonas geográficas, con el fin de generar información que sirva de base para seleccionar germoplasma con características productivas y económicas.

El estudio se desarrolló en tres zonas geográficas de la región Loreto: Yanayacu-Pucate (0629051E y 9483900N), Parinari (0559810E y 9488264N) y Tigre (0578278E y 9525754N), que cuentan en su territorio con grandes extensiones de aguajales. Se colectaron frutos de 31 palmeras en los aguajales de Yanayacu-Pucate, 27 en Parinari y 25 en Tigre, para su caracterización de acuerdo a descriptores. La información registrada sobre los frutos comprende: tipo, de acuerdo al color de la pulpa; forma, tamaño, peso, diámetro ecuatorial y

diámetro longitudinal, diámetro ecuatorial y longitudinal de la semilla, porcentaje de exocarpo, mesocarpo y semilla.

Los resultados indican que las muestras del tipo de fruto por el color de la pulpa de las tres zonas de estudio se distribuyen predominando de la siguiente manera: en Parinari, amarillo 46.2%; en Yanayacu-Pucate, rojizo 51.4%, y en la zona de Tigre, tanto el amarillo como el rojizo alcanzan valores similares de 23.1% y 24.3% respectivamente. No se reportó frutos de aguaje con pulpa roja, conocido localmente como aguaje "shambo". Del mismo modo, en lo referente al tamaño de los frutos, tanto en Yanayacu-Pucate 43.3% y Parinari 36.7%, predominan los frutos grandes (mayor de 5 cm de largo); mientras que en la zona de Tigre los frutos pequeños (menores que 5 cm de longitud) son más abundantes con 26.1%. La forma de los frutos es variada, en la zona de Yanayacu-Pucate predomina el tipo redondo con 46.9%, en la zona de Tigre predomina el tipo alargado con 39.1% y en la zona de Parinari el tipo ovoide con 38.1%.

El análisis de la variabilidad cuantitativa del porcentaje de exocarpo, mesocarpo y semilla, muestra que existen diferencias estadísticas entre la zona de Parinari y las otras dos zonas (ver figuras). Así mismo, las pruebas de correlación indican que existe una correlación positiva altamente significativa entre porcentaje de exocarpo y mesocarpo ($r= 0.52$); y que existe una correlación negativa entre porcentaje de mesocarpo con porcentaje de semilla ($r= -0.87$) indicando que por cada incremento en el porcentaje de semilla el mesocarpo disminuye.



Ensayo de abonamiento y defoliacion en plantas de nueve años de camu-camu (*Myrciaria dubia*-Myrtaceae)

Mario Pinedo, Rocky Lizama, Elvis Paredes

Este experimento se realizó en el Centro Experimental San Miguel (CESM) con el objetivo de identificar una opción de manejo de plantaciones de camu-camu relacionado al aspecto nutricional, pero con abonos orgánicos al alcance del pequeño productor.

Materiales y Métodos: En el Centro Experimental San Miguel-IIAP, entre Octubre-2010 y mayo-2011, se llevó a cabo un ensayo de abonamiento en parcela inundable con plantas de camu-camu de 9 años. Los tratamientos aplicados fueron: T1= Abonamiento con sedimento fluvial antiguo en plantas defoliadas T2= Abonamiento con sedimento fluvial reciente en plantas defoliadas T3=, Abonamiento con gallinaza de postura en plantas defoliadas T4: Sin Abonamiento en plantas defoliadas y T5: Sin abonamiento y sin defoliación (testigo).

Resultados: El rendimiento de fruta promedio fue de 4.42 kg/pl, con un rango de 0-33.42 kg/pl. Hecho el análisis de varianza mediante la prueba de F se detectó diferencia altamente significativa entre tratamientos ($F=4.68$; $Sig.=0.001$). El tratamiento T4 (sin abonamiento/con defoliacion) fue superior (Duncan, alfa=0.05) con un rendimiento promedio de 7.58 kg/pl. Este tratamiento mostro un mínimo de 0.33 y un maximo de 33.43 kg/pl. Los tratamientos T1, T2 y T3 mostraron un rendimiento promedio de 3.85, 4.93 y 5.59 kg/pl mientras que el testigo rindió apenas 0.15 kg/pl.



Figura 1. Rendimiento de fruta por tratamiento, plantación en inundación y rendimiento individual en el mejor tratamiento alcanzando un máximo de 33 kg/planta

Conclusiones: Las fuentes orgánicas disponibles son fuentes viables para abonar en zonas inundables. La eficiencia de los sedimentos fluviales están en función del tiempo. La eficiencia de la gallinaza es aceptable aunque fluctuante. La defoliación interactúa favorablemente con el abonamiento, es una labor imprescindible en el manejo nutricional

Comparativo de 37 Clones de Camu-camu (*Myrciaria dubia*) en área inundable al séptimo año de su instalación

Mario Pinedo, Emigdio Paredes y Elvis Paredes

Este ensayo fue instalado en Diciembre 2004, se efectuaron evaluaciones de parámetros vegetativos mayormente en los primeros 3 años y reproductivos en los últimos 4 años. Actualmente se cuenta con información para la selección de los mejores clones en términos de rendimiento y de tamaño de fruta. Cabe mencionar que en el año 2010 y lo que va del 2011 no se presentó fructificación por los cambios en el régimen de inundación.

Materiales y Métodos: Los clones proceden de rodales naturales, centros experimentales y parcelas de agricultores. Las evaluaciones de parámetros vegetativos y reproductivos se

efectuaron mediante instrumentos de medida simples como cintas métricas, regla decimal simple y conteos. En laboratorio se evaluara el pH y grados Brix. El diseño aplicado es de Bloque Completo Aleatorizado con 4 repeticiones y una planta por unidad experimental. Los paquetes estadísticos empleados fueron: SPSS (Versión 15), SELEGEN e INFOGEN (para selección de plantas)

Resultados: Los rendimientos promedios de fruta/planta en los años 2006, 2007, 2008 y 2009 fueron 0.002, 0.09, 2.64, y 2.8 kg/pl; con máximos de 0.22, 1.35, 12.95, y 21.41 kg/pl respectivamente. En el año 2009 no hubo diferencia estadística significativa del rendimiento de fruta/planta, ni entre bloques ni entre plantas. En el 2010 se realizaron análisis estadísticos y de heredabilidad de parámetros vegetativos, no encontrándose diferencias significativas para las variables "longitud de hoja", "longitud de peciolo" y "número de flores". Mientras que los parámetros "ancho de hoja", "diámetro basal promedio", "diámetro basal total" y "número de ramas basales" mostraron diferencias altamente significativas. El análisis de heredabilidad muestra un bajo nivel para todas las variables "longitud de hoja", "ancho de hoja", "longitud de peciolo", "diámetro basal promedio", "diámetro basal total" y "número de ramas basales". Teniendo en cuenta las evaluaciones de rendimiento de fruta del 2009 (5 años de la plantación), se consideran promisorios los clones 52, 36, 29, 69, 14 y 8 con rendimientos promedio de 6.9, 3.98, 3.93, 3.62, 3.51 y 3.35 kg/pl, respectivamente.

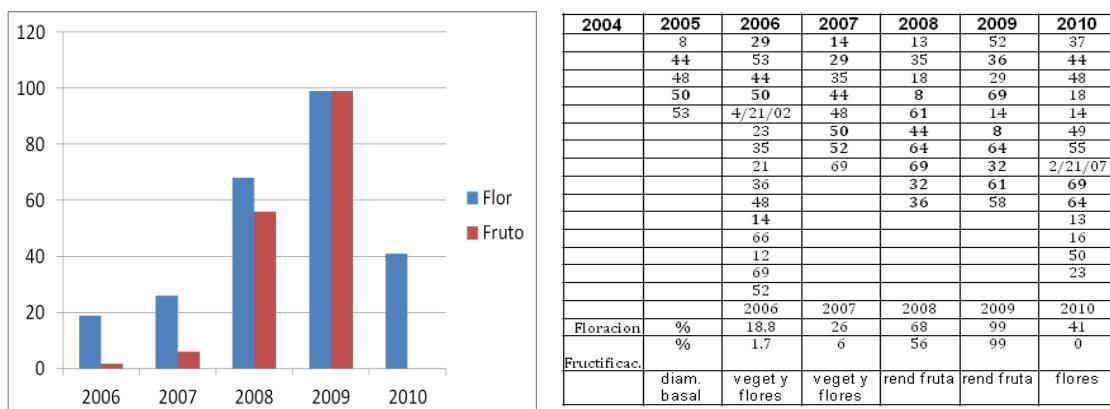


Figura 1. Evaluación de floración y fructificación (%) y selección de clones durante 6 años

Conclusiones

- Los parámetros "Longitud de hoja" y "Longitud de peciolo" presentaron una heredabilidad de muy baja magnitud ($h^2= 0.008$); mientras que la heredabilidad fue mayor para los parámetros "Diámetro basal" ($h^2=0.16$), "Número de ramas basales" ($h^2=0.20$) y "Ancho de hoja" (0.32).
- Luego de 5 años de evaluación de flores/frutos destacan los clones 44, 64 y 69

Evaluación durante cinco años de 108 progenies precoces de camu-camu (*Myrciaria dubia*-Myrtaceae)

Mario Pinedo, Ricardo Bardales

Materiales y Métodos: En el Centro Experimental San Miguel-IIAP durante los años 2005 y 2006 se evaluaron y colectaron 715 plantas precoces, establecidas a partir del año 2002 y que iniciaron producción entre 2 a 4 años de su plantación. De ellas fueron elegidas 108 progenies por su superioridad en producción de fruta, para ser instaladas en el año 2007, bajo un diseño de Bloque Completo Aleatorizado con 4 repeticiones y 3 plantas medias hermanas por unidad experimental. En el año 2009 se efectuó un análisis de selección mediante el programa SELEGEN (REML-BLUM).

Resultados: El análisis de heredabilidad nos muestra una escaso nivel para las variables "altura de planta", "diámetro basal" con los valores de $h^2=0.20$ y $h^2=0.24$, respectivamente. Mientras que el parámetro "diámetro de copa" mostró una heredabilidad significativa ($h^2=0.30$) y la variable "numero de ramas basales" mostró el mayor nivel de heredabilidad con $h^2=0.45$. Sobre la base del análisis de selección practicado fueron seleccionadas de modo preliminar las progenies 1, 10, 21, 54, 221 y 222. A partir de Abril 2011 se pudo comparar las evaluaciones de un periodo de 5 años (2007-2011), donde en los 3 primeros años se consideraron parámetros vegetativos y los dos años recientes los rendimientos de fruta. Los parámetros vegetativos no correspondieron con el de rendimiento de fruta, excepto para las progenies 222, 68 y 37 procedentes de Napo-Yuracyacu, CESM-9/5,16/11 y CESM-9/5,15/9, respectivamente; las mismas que son consideradas promisorias respecto a precocidad y rendimiento de fruta.

2007	2008	2009	2010	2011
Vegetativo	Vegetativo	Vegetativo	Rendimiento	Rendimiento
74	68	222	37-3	211-12
17	1	221	191-2	114-8
56	76	1	223-3	210-11
25	37	21	22-abr	26-ene
35	52	10	68-9	222-1
69	211	54	222-1	21-dic
25	8	22	223	206-7
63	34	219	65-10	51-2
30	75	36	50-7	206-6
61	240	44	224-12	249-1



Figura 2. Selección de clones durante 5 años y vista general del comparativo de 108 progenies

Conclusiones: El análisis de heredabilidad muestra que el parámetro "numero de ramas basales" es confiable como criterio de selección con un valor de $h^2=0.45^{**}$. El parámetro "diámetro de copa" presentó un índice de $h^2=0.30^*$, considerado también significativo y herramienta válida para la selección de plantas superiores.

Luego de cinco años de evaluación se logró comparar los parámetros vegetativos con los reproductivos, encontrándose una congruencia para muy pocas progenies, lo que restringe en general el valor predictivo de parámetros vegetativos para estimar el rendimiento de fruta.

Como producto de un análisis dinámico (5 años) se han seleccionado como progenies precoces y de rendimiento superior: 21-12(CESM), 222-1 (Napo/Yuracyacu), 26-1(CESM), 210-11(Napo/Nuñez), 114-8 (Itaya/Pelejo) y 211-12 (Curaray/Tostado), las mismas que mostraron un rendimiento entre 429 y 564 g/pl a los 4 años de edad.

Considerando el peso de fruto se han seleccionado 230-7 (Tigre/Tipishca), 27-10 (CESM) y 206-6 (Tigre/Tipishca) con peso promedio de fruto de 12.5 a 12.84 g.

Evaluación del desarrollo de dos especies forestales a campo abierto

Telésforo Vásquez

En diciembre del 2010 se instalaron parcelas de evaluación de dos especies forestales, Pashaco colorado (*Parkia pendula*) y Quillobordon (*Aspidosperma vargasii*) a campo abierto. Se hizo a tres distanciamientos (2x1,5 m, 2x2 m y 3x3m), para cada distanciamiento se instaló 5 sub-parcelas por especie, cada sub parcela contiene dos plantas para mediciones de desarrollo y están rodeadas con plantas de la misma especie para minimizar efectos de borde. A once meses de instaladas, los efectos por factor distanciamiento no se observan; sin embargo, existe una marcada diferencia en desarrollo de altura entre la especie *P. pendula* y *A. vargasii* (figura 1); registrando para la primera una altura promedio de 127 cm (6,8 veces más a la inicial, figura 2), en tanto para la segunda prácticamente no se registró crecimiento en altura (inicio en 50 cm y se quedó en 54 cm, figura 3). Desde que se desarrollaron las ramas verticiladas el crecimiento en altura se detuvo. Respecto al desarrollo en diámetro al nivel del suelo, *P. pendula* triplicó (de 0,92 cm a 2,73 cm), mientras *A.vargasii* duplicó el diámetro (1,33 cm a 2,06 cm). La peculiaridad de *A. vargasii* motivará en el próximo periodo la evaluación de técnicas de inducción de desarrollo vertical.

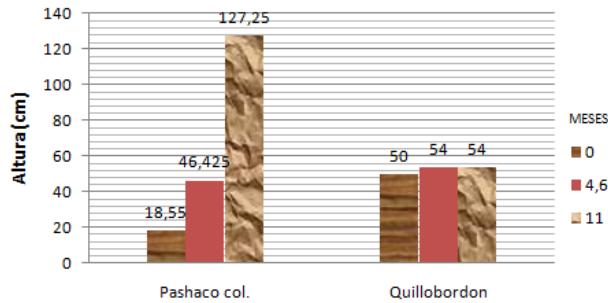


Figura 1 Desarrollo en altura, a once meses de edad de *P. pendula* y *A. vargasii*, instalados a campo abierto.



Figura 2. *P. pendula*



Figura 3. *A. vargasii*

PROYECTOS DE COOPERACION CON FINANCIAMIENTO NACIONAL

Enriquecimiento de purmas en comunidades indigenas del río Morona en la provincia de Datem del Marañón, Loreto

Cooperación Técnica IIAP – PROFONANPE

Victor Correa

El enriquecimiento de purmas en el marco del Proyecto Pastaza Morona (PPM) se ejecutó en ocho comunidades indigenas del río Morona, mediante un Contrato de Consultoría entre el IIAP y PROFONANPE, teniendo como propósito el manejo sostenible de los recursos naturales priorizados y la conservación de la biodiversidad. El IIAP dio apoyo técnico a 104 comuneros seleccionados para que en el mediano y largo plazo incrementen la productividad de sus purmas, aumentando la existencia de especies forestales útiles, tanto maderables como no maderables, en proyección a la mejora de su alimentación e ingresos monetarios. Cuatro de las comunidades pertenecen a la etnia wampis (Bagazán, Caballito, Puerto Luz y Nazareth), y cuatro a la etnia shapra (Pijuayal, Naranjal, Shoroya Viejo y Shoroya Nuevo).

El periodo de intervención fue de diez (10) meses (Agosto 2010 – Mayo 2011), implementando las actividades de: a) suministro de plantones y herramientas a las comunidades, b) asistencia técnica y capacitación para las plantaciones de enriquecimiento, c) apoyo y capacitación para el manejo inicial de las plantaciones

Para dar formalidad a las intervenciones, los apus de las comunidades suscribieron acuerdos de asamblea con el proyecto, precisando los objetivos y responsabilidades de cada parte. Así, la comunidad puso a disposición el terreno, mientras que los socios proporcionaron la mano de obra y el cuidado de las purmas. A su vez, el proyecto aportó la asistencia técnica, el módulo de herramientas para cada socio (un cavador, un machete, una pala y un par de botas), un módulo de herramientas para un vivero en cada comunidad, 24,000 plantones forestales, capacitación, acompañamiento y alimentos para las mingas realizadas para instalar las plantaciones de enriquecimiento en un total de 105 purmas.

En la fase operativa se hicieron los inventarios florísticos de purmas, se realizó la Línea Base y se elaboró el Diagnóstico de Tecnologías Tradicionales de manejo de purmas. Se asesoró a las comunidades en la instalación y manejo de un vivero comunal donde se produjeron plantones de caoba con semilla introducida. Las actividades de capacitación a los socios se concentraron en la instalación y el manejo inicial de plantaciones de enriquecimiento en purmas.

En la implementación del proyecto se consiguieron las metas siguientes:

- a) Capacitación a 104 familias indígenas en temas de enriquecimiento y prácticas mejoradas de manejo de purmas, así como en la producción de plantones en viveros locales
- b) Línea de base de las purmas de la zona.
- c) Diagnóstico de tecnologías tradicionales de manejo de purmas
- d) Enriquecimiento de 105 purmas de los socios
- e) Una propuesta tecnológica validada de manejo de purmas que integra conocimientos tradicionales con académicos.
- f) Elaboración y distribución de un Manual sobre instalación de plantaciones de enriquecimiento de purmas del río Morona, un Manual de manejo de viveros forestales en comunidades indígenas del río Morona, y un Folleto sobre manejo de plantaciones de enriquecimiento en purmas del río Morona
- g) Informe de Sistematización de Experiencias.