



REVISTA AGRO FORESTAL

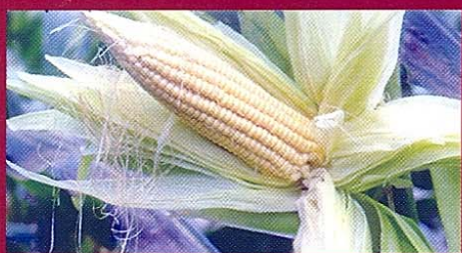
Agro-Inia

ESTACIÓN EXPERIMENTAL AGRARIA PUCALLPA

AÑO I Nº 1 NOVIEMBRE 2003

CONTENIDO

3 PRESENTACIÓN

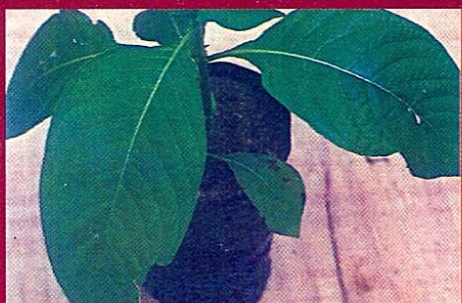


4 Determinación del periodo de choclo en tres variedades de maíz en un suelo entisols de Pucallpa



6 Identificación y conservación de plantas medicinales en el área de la Reserva Von Humboldt

10 Laboratorio de suelos y tejidos vegetales



11 Caracterización ecológica de las lianas en los bosques húmedos tropicales



17 Evaluación Agronómica de ocho ecotipos de Algodón Blanco Ucayalino (*Gossypium barbadense* L.) en la Región Ucayali



Ciencia y tecnología al servicio del Agro



Crecimiento y productividad de plantaciones en fajas de enriquecimiento *Cedrelinga catenaeformis*, tornillo y *Amburana cearensis* ishpingo en el Bosque Alexander Von Humboldt

20



Manejo del cultivo de Algodón Blanco Ucayalino (*Gossypium barbadense* L.) Línea Inia Ucayali-1, en la Región Ucayali

25

Unidad de Transferencia y Apoyo a la Extensión

27



Entrevista

28

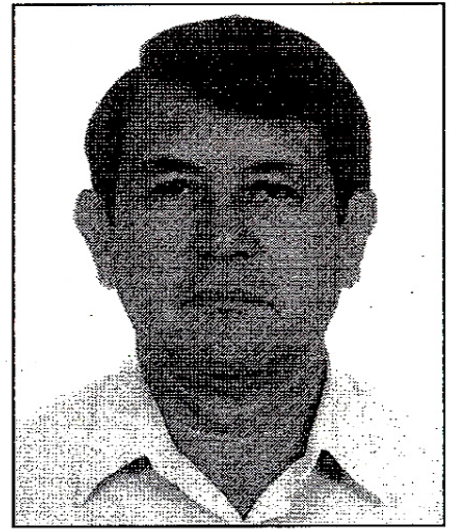
Relación de Profesionales de la Estación Experimental Agraria Pucallpa

30

PRESENTACIÓN

La Estación Experimental Agraria Pucallpa, cumpliendo con su rol de generar tecnología y transferirla, pone al alcance de la comunidad científica, instituciones públicas privadas y productores el primer número de la revista agroforestal "AGRO-INIA", donde nos proponemos difundir los avances y resultados de investigación y de la transferencia de tecnología, así como información sobre el intercambio de experiencias que se obtienen a través de las diferentes formas de transferencia de tecnologías, con el propósito de contribuir a mejorar el bienestar de las familias del campo. Asimismo, esperamos que la revista AGRO-INIA, nos permita reforzar la relación que tenemos con los extensionistas, productores líderes y empresas que demanden tecnología para cumplir con sus objetivos.

En la presente revista publicamos resultados de investigación realizados por esta Estación sobre estudios en: "Determinación del periodo de choclo de tres variedades de maíz en un suelo entisols de Pucallpa", "Identificación y conservación de plantas medicinales en el área de la Reserva von Humboldt", "Caracterización ecológica de las lianas en los bosques húmedos tropicales", "Evaluación agronómica de 8 ecotipos de algodón blanco ucayalino"; estudio en que destacaron los ecotipos P-4 y T-2, también presentamos el estudio "Crecimiento y productividad de plantaciones en fajas de enriquecimiento de *Cedrelinga catenaeformis* (tornillo) y *Amburana cearensis* (ishpingo) en el bosque Alexander von Humboldt".



Ing. Walter Nalvarte Armas

DIRECTOR DE LA ESTACION
 EXPERIMENTAL AGRARIA PUCALLPA



Año 1
 Edición N° 1
 Noviembre 2003

Portada:
 Fotografía
 plantación de
 plátanos y piñas

COMITE EDITORIAL

Ing. Walter Dario Nalvarte Armas
 DIRECTOR DE LA ESTACION
 EXPERIMENTAL AGRARIA PUCALLPA

Ing. Pedro Pablo Reyes Inca
 COORDINADOR (e) DE LA UNIDAD DE
 TRANSFERENCIA Y APOYO A LA
 EXTENSION - UTAE

Ing. Patricia Seijas Cárdenas
 ESPECIALISTA DE CAPACITACION

AUTORES

Ing. Alina Camacho Villalobos
 Ing. Wilfredo Guillén Huachua
 Ing. Ymber Flores Bendezu
 Ing. Miguel Vásquez Macedo
 Ing. José Morales Gonzales
 Ing. Fulvio Hidalgo Ruiz

COORDINACIÓN

Jorge Mesinas Carranza

COMITE DE PUBLICACIONES

Ing. Walter Dario Nalvarte Armas
 Ing. Miguel Vásquez Macedo
 Blgo. Jaime Mori Castro

DISEÑO, DIAGRAMACION,
 PRE-PRESA E IMPRESION
 EDYGRAF E.I.R.L. Teléf. 574914

Determinación del período de choclo en tres variedades de maíz en un suelo entisols de Pucallpa

Por: Alina Camacho Villalobos
 Redelinda Ramos I



RESUMEN

El trabajo se ejecutó en el campo del Anexo Experimental "Pacacocha" de la Estación Experimental Agraria Pucallpa INIA, ubicado a la margen izquierda del río Ucayali, distrito de Yarinacocha, provincia de Coronel Portillo, región Ucayali.

El presente estudio sobre tres variedades de maíz con aptitud choclera en un suelo entisols planteó tres objetivos:

- *Determinar la duración en horas del periodo de choclo de cada variedad.*
- *Evaluar las características agronómicas.*
- *Realizar el análisis económico de producción de cada variedad, como una opción de uso de la comercialización.*

Se utilizó el diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, los tratamientos fueron tres variedades de maíz: Nutrimaíz INIAA, Marginal 28 Tropical e INIA 602.

La siembra se realizó en forma directa con distanciamientos de 0.80 m entre hileras y 0.60 m entre plantas, con 2 plantas por golpe. Se midió el período de choclo en horas, rendimiento de mazorca (unidades), peso de mazorca fresca, granos por mazorca, número de hileras por mazorca y contenido de humedad de la mazorca.

Los resultados indican diferencias estadísticas significativas ($P=0.05$) del periodo de choclo en horas entre variedades, siendo Nutrimaíz INIAA la que presentó mayor duración con promedio de 120 horas, equivalente a cinco días; mientras que en INIA 602 se observó menor tiempo, con 72 horas de duración. Con respecto al rendimiento de grano de las variedades en estudio se obtuvo 7,569 kg/ha en Nutrimaíz INIAA, presentando similitud al rendimiento obtenido por Marginal 28 Tropical que presentó un promedio de 7,135 kg/ha; mientras que INIA 602 obtuvo 6,279 kg/ha.

En el análisis económico, la variedad Nutrimaíz INIAA presentó el mayor ingreso neto con S/. 2,394.10; seguido de Marginal 28 Tropical con S/. 1,727.30 e INIA 602 con S/. 1,560.78; con una rentabilidad de 605,135 y 88 por ciento, respectivamente. Se concluye que la variedad Nutrimaíz INIAA, en suelos aluviales de la región Ucayali, presenta buenas características agronómicas de productividad y beneficios económicos rentables, constituyendo la mejor opción entre las variedades estudiadas para ser utilizada como maíz choclo.

INTRODUCCIÓN

En la región Ucayali se produce maíz amarillo duro, principalmente en suelos Entisols (aluviales) por su alta fertilidad. Bajo estas condiciones, el cultivo ofrece rendimientos mayores en comparación con la producción en suelos Ultisols (de altura). El precio en grano seco disminuye en las épocas de mayor cosecha, por lo que el productor tiende a buscar otras opciones de comercializar el producto, siendo en estado de choclo para el mercado local una buena posibilidad para mejorar los niveles de ingreso del productor.

La producción de maíz choclo es propio de las variedades amiláceos chocleros, utilizadas en su estado de grano verde lechoso; es decir, como choclo, los que se cosechan cuando los granos presentan el endosperma turgente y lleno de líquido azucarado lechoso.

El consumo en choclo implica que su comercialización debe hacerse en un estado fisiológico de momento óptimo (estado leche) y oportuno, porque si los granos comienzan a endurecerse, producto del proceso de maduración, no es posible ofertarlos como choclo. Estas razones motivaron realizar el presente estudio, el que está orientado a implementar una base científica de las variedades de maíz con aptitud choclera que garantice su comercialización, contribuyendo a mejorar la rentabilidad del cultivo en beneficio del agricultor.

En tal sentido, se planteó el presente estudio de tres variedades de maíz en condiciones agro ecológicas del ecosistema de restinga, con los objetivos de:

- Determinar la duración en horas del periodo de choclo.
- Evaluarlas las características agronómicas
- Realizar el análisis económico de producción de las tres variedades.

METODOLOGIA

Lugar de ejecución del experimento

El estudio se realizó en el anexo experimental "Pacacocha", margen izquierda del río Ucayali distrito de Yarinacocha a 3.5km. de la ciudad de Pucallpa, provincia de Coronel Portillo, Región Ucayali. En suelos de ecosistema de restinga, del orden Entisol, material aluvial con vegetación herbácea y arbustiva. Geográficamente ubicado a 8°22' de latitud sur y 74°53' de longitud oeste, 250 msnm de altitud, temperatura media anual de 26 °C y precipitación promedio anual de 1770 mm.

Métodos

Los tratamientos en estudios fueron tres variedades de maíz: Nutrimaíz INIAA, Marginal 28 Tropical e INIA 602 con distanciamientos de siembra para las tres variedades de 0.80 cm. entre surco y 0.60 cm. entre planta.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Periodo de choclo en horas

Se encontró diferencias estadísticas significativas ($P < 0.0670$) entre variedades, siendo Nutrimaíz INIAA la que presentó mayor duración en estado de choclo con promedio de 120 horas, equivalente a 5 días, mientras que INIA 602 mostró menor tiempo con promedio de 72 horas. En tanto la variedad Marginal 28 Tropical presentó un promedio de 114 horas, siendo similar estadísticamente al de Nutrimaíz INIAA (Cuadro 1).

Cuadro 1. Análisis de varianza para el periodo de choclo en horas de tres variedades de maíz.

FV	G.L.	S.C.	C.M.	F.C.	Pr. > F
Repeticiones	3	5904.0	1968.0	3.15	0.1075
Tratamientos	2	5472.0	2736	4.38	0.0670
Error	6	3744.0	624.0		

C.V = 24.49% = significativo ($P = 0.0670$)

Estos resultados indican que la pérdida de agua, la formación y concentración de almidones en el endosperma del grano en la variedad Nutrimaíz son más prolongadas.

Cuadro 2. Periodo promedio de choclo en horas de tres variedades de maíz duro

Tratamiento	Nº	Promedio	DUNCAN
Nutrimaíz	4	120	A
Marginal 28T	4	114	AB
INIA 602	4	72	A

Promedios seguidos por letras iguales en la columna no presentan diferencias estadísticas según la prueba de Duncan ($P = 0.05$).

Rendimiento de choclo en unidades

El rendimiento de choclo en unidades/ha no presentó diferencias estadísticas significativas ($P > 0.05$), ante las variedades de maíz con 41,666 unidades/ha. Los resultados se deben a la densidad de siembra empleada (41,666 con dos plantas por golpe) en las tres variedades que fue 0.80 m entre surco y 0.60 entre planta quienes produjeron como mínimo una mazorca por planta.

Costos de producción y análisis económico de la producción de maíz choclo en un suelo Entisols

Los costos de producción de maíz choclo en suelos Entisols (aluviales) se presentan en el Cuadro 3. El costo total es de S/. 1,772.50, según la estructura de costos (Cuadro 4) se tiene que la mano de obra asciende a S/. 800.00, y en insumos a S/. 717.00, estos dos rubros forman parte de los costos directos que en total suman S/. 1,517.50; asimismo en materiales el costo es de S/. 252.00 y en transporte de insumos 3.50, lo que hace un total de S/. 255.50 de costos indirectos. Los costos directos representan el 86 por ciento del costo total de producción y los costos indirectos el 14 por ciento. Es

Cuadro 3. Costo de producción para 1.0 ha de maíz choclo

Actividades	Unidad de medida	Cantidad	Costo unitario S/.	Costo total S/.
A. Mano de obra				
Preparación de terreno	Jornal	15	10.00	150.00
Siembra	Jornal	10	10.00	100.00
Deshierbo	Jornal	24	10.00	240.00
Aplicación de insecticida	Jornal	02	10.00	20.00
Fertilización	Jornal	08	10.00	80.00
Cosecha	Jornal	15	14.00	210.0
B. Insumos				
Semilla	Kg.	25	3.00	75.00
Insecticida + adherente	L	02	60.00	120.00
Urea	Kg.	250	0.94	235.00
Superfosfato Triple	Kg.	131	1.16	152.00
Cloruro de K	Kg.	133	1.02	135.00
C. Materiales				
Costales	Unidad	200	1.20	240.00
Rafia	Unidad	12	1.00	12.00
D. Transporte				3.50
TOTAL				1,772.50

Cuadro 4. Resumen de costos de producción para establecer una hectárea de maíz choclo

COSTOS DIRECTOS	S/.
* Mano de obra	800.00
* Insumos	717.00
Total de costos directos	1,517.00
COSTOS INDIRECTOS	S/.
* Materiales	252.00
* Transporte	3.50
Total de costos indirectos	255.50
TOTAL DE COSTOS	1,772.50

importante mencionar que las actividades realizadas, así como los insumos y otros bienes utilizados fueron similares para las tres variedades de maíz estudiadas.

El análisis económico y la rentabilidad del costo de producción (Cuadro 5) de las tres variedades de maíz en estado de choclo muestra que el ingreso total por la venta de la producción en chacra, en Nutrimaíz INIAA es de S/ 12,499.80; en Marginal 28 Tropical de S/ 4,166.60 y en INIA 602 de S/ 3,333.28, mostrándose diferencias en la densidad, precio de venta por unidad de mazorca, siendo en Nutrimaíz INIAA S/ 0.30; Marginal 28 T S/ 0.10 y en INIA 602 de S/ 0.08, los mismos que pueden variar según el tamaño de mazorca. Asimismo el ingreso neto en Nutrimaíz INIAA fue de S/ 10,727.30; en Marginal 28 T de S/ 2,394.10 y en INIA 602 de S/ 1,560.78, teniendo un mayor ingreso con la primera variedad. Por otro lado, el costo unitario

de producción en las tres variedades fue de 0.04/unidad de choclo, producido con un margen de contribución en Nutrimaíz INIAA de S/.0.26, en Marginal 28 Tropical de S/.0.06 y en INIA 602 de S/.0.04.

La utilidad por unidad de choclo en Nutrimaíz INIAA fue mayor (S/.0.26) con respecto a la variedad Marginal 28-T que obtuvo S/.0.06, seguido por INIA 602 con S/.0.04.

La rentabilidad en Nutrimaíz INIAA es 605 por ciento, por lo que se argumenta que al invertir S/.100 se recupera la inversión y se obtiene S/. 505. En Marginal 28 Tropical la rentabilidad es 135 por ciento y en INIA 602 es 88 por ciento. La relación beneficio costo en Nutrimaíz es 7.05, en Marginal 28 Tropical es 2.35 y en INIA 602 es 1.88.

De los resultados del análisis económico se puede inferir que la siembra de variedades de maíz con aptitud choclera sería una buena opción de ingresos para el agricultor, siempre y cuando se disponga de información de mercado y se haga una planificación para una producción gradual durante todo el año, así los produc-

tores tendrían mayor libertad de manejar la cosecha y pudieran colocar el producto a precios muy por encima de los costos de producción.

CONCLUSIONES

Con el presente trabajo de investigación se llegaron a las conclusiones siguientes:

- La variedad que presentó mayor duración en estado de choclo fue Nutrimaíz INIAA con un promedio de 120 horas (cinco días); seguidas por Marginal 28 Tropical con 114 horas (4.75 días) INIA 602 con 72 horas (tres días); consecuentemente la pérdida de agua, la formación y concentración de almidones en el endosperma del grano en la variedad Nutrimaíz INIAA fueron más prolongadas.

- El rendimiento de grano de la variedad Nutrimaíz INIAA fue similar al Marginal 28 Tropical con 7569 y 7135 kg/ha, respectivamente, superando estas dos a la variedad INIA 602 que obtuvo 6279.8 kg/ha.

Por otro lado, la variedad Nutrimaíz en suelos aluviales de la región Ucayali presenta características agronómicas aceptables para la producción de maíz en choclo.

- Se obtuvo mayor rentabilidad con la variedad Nutrimaíz INIAA con una utilidad por unidad de choclo de S/.0.26 con respecto a la variedad Marginal 28 Tropical que obtuvo S/.0.06 e INIA 602 con S/.0.04.

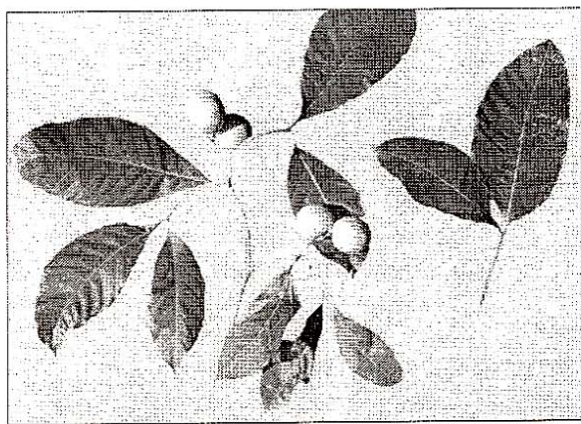
Cuadro 5 : Análisis económico de la producción de maíz choclo de las variedades en estudio.

Variedad	Nutrimaíz INIAA	Marginal 28 T	INIA 602
Rendimiento (Unidades)	41,666	41,666	41,666
Costo producción (S/.)	1,772.50	1,772.50	1,772.50
Ingresos totales (S/.)	12,499.80	1,166.60	3,333.28
Ingreso neto (S/.)	10,727.30	2,394.10	1,560.78
Costo Unitario (S/.)	0.04	0.04	0.04
Utilidad (S/.)	0.26	0.06	0.04
Rentabilidad (%)	605.00	135	88
Beneficio Costo	7.05	2.35	1.88

BIBLIOGRAFIA

CONCYTEC, segunda edición Lima - Perú 362 p.
 MANRIQUE C.A.1997. El Maíz en el Perú
 MILLER, E.V. 1978 Fisiología Vegetal. primera edición. Editorial Uteha, traducido al español por el Dr. Francisco la Torre. Barcelona - España, 389p.
 ONERN, 1982 clasificación de tierras del Perú, Lima - Perú.

Identificación y conservación de plantas medicinales en el área de la Reserva Von Humboldt



RESUMEN

Wilfredo Guillen H.

En 1998, en el área de la Reserva Forestal von Humboldt, ubicada en la localidad Alexander Von Humboldt (Carretera Pucallpa Lima, km 86), distrito de Irazola, provincia de Padre Abad, departamento de Ucayali, se realizó un diagnóstico preliminar de la situación de las especies medicinales con el propósito de identificarlas y conservarlas in-situ. Se evaluó la densidad de plantas medicinales existentes en un área de influencia de 10 ha, demarcando 50 parcelas de evaluación de 100 m² c/u (5% del área de influencia); las mismas que servirán para la conservación de las especies identificadas. Se evaluó el número de plantas por especie medicinal y la altura y diámetro de planta. El diagnóstico identificó 17 especies medicinales, y de acuerdo a la clasificación de la regeneración natural, el 60% de las plantas se encuentran en estado de regeneración natural inicial o brinjal (plantas de 0,30 m hasta 1,50 m de altura), el 30%

en la categoría latizal (plantas de 1,50 m de altura y hasta 4,9 cm de DAP) y el 10% en la categoría fustal o plantas madres (plantas > 10 cm de DAP); entre las que destacan las especies de chimicua (*Pseudomeidia* sp), tamamuri (*Brosimum acutifolium*), oje (*Ficus insipida*) y ubos (*Spondias mombin*). Las especies que predominan en el área de estudio son la chimicua o capinuri (*Pseudomeidia* sp) con 38,61 %, huasaí (*Euterpe precatoria*) con 16,22 %, tahuari amarillo (*Tabebuia serratifolia*) con 9,65 % y tamamuri (*Brosimum acutifolium*) con 6,17 %. El diagnóstico refleja la persistencia del extractivismo e intervención del poblador; causa principal de la amenaza en la depredación de las especies medicinales en la región Ucayali; por lo que es necesario capacitar a la población en conservación de la diversidad y aplicar un plan de manejo racional de los recursos, mediante métodos como la Conservación in-situ, Manejo de Bancos de Germoplasma ex-situ, etc.

INTRODUCCION

La Amazonía Peruana ha sido y continúa siendo un lugar privilegiado para la vida, representa un banco valioso de recursos naturales de especies conocidas o por conocer; cuyas características alimenticias, energéticas y/o medicinales no son aprovechadas racionalmente, por lo que es inminente la extinción y erosión genética de las mismas, especialmente las de plantas medicinales.

Muchas son las especies medicinales existentes en el bosque Ucayalino y son utilizados por los naturales en la llamada medicina folklórica, aún sin conocer las características morfológicas de las mismas; evidenciando la necesidad del uso de métodos de conservación y mejoramiento para determinar el valor económico, social y medicinal, usando técnicas adecuadas para tal fin como la conservación *in-situ*. El Programa Nacional de Investigación en Recursos Genéticos y Biotecnología de la E.E. Pucallpa, consciente del rol que desempeña, consideró realizar este trabajo en la campaña 1998 para su difusión y actualización de la situación de las especies medicinales en el área de la reserva Alexander von Humboldt; para lo cual desarrolló el presente experimento, cuyo objetivo fue el de efectuar el diagnóstico de 10 especies medicinales para su identificación y conservación *in-situ*.

MATERIALES Y METODOS

Ubicación y características agroecológicas

El estudio fue realizado en el Anexo Alexander von Humboldt, ubicado en el km 86 de la Carretera Federico Basadre, perteneciente a la zona agroecológica de selva baja muy húmeda con una altitud de 200 a 340 msnm. El clima es tropical, con temperatura media anual de 26.7 °C, precipitación anual de hasta 4000 mm y una humedad relativa de 78.9%. De acuerdo a la topografía y la altitud del ámbito de estudio, se dife-

rencian 3 tipos de suelos como los Acrisoles (llanuras y laderas suaves), Gleysoles (bajíos inundables) y Cambisoles (colinas).

Métodos

Para el presente estudio se adoptó la metodología del Diagnóstico *In-situ* (censo) para la identificación de 10 especies de plantas medicinales en el área de la Reserva Alexander von Humboldt; y para ello se determinaron 02 fases:

- a) Selección de sitio
- b) Identificación de especies

Para la selección de sitio se efectuó un reconocimiento previo del área de la Reserva Alexander von Humboldt y se seleccionó un área de 10 ha para realizar la identificación de las especies medicinales.

Se establecieron 50 parcelas de evaluación de 100 m² c/u distribuidas al azar que representa el 5% del área de influencia del estudio (0,5 ha = 50 parcelas).

En las parcelas de evaluación se identificaron las especies medicinales con sus respectivas mediciones, principalmente altura y diámetro de planta para su clasificación de acuerdo a clases de regeneración natural o categoría de vegetación (CATIE/RERARM-BN) detallado en el Cuadro 1.

Cuadro 1: Clasificación de la vegetación por regeneración natural.

CLASE	CARACTERISTICAS
Brinzal	Individuos entre 0,30 m hasta 1,5 m de altura
Latizal	Individuos a partir de 1,5 m de altura total y hasta 4,9 cm de DAP.
Fustal	Individuos de > 10 cm de DAP

La identificación botánica de cada especie se efectuó mediante el apoyo de un "matero" (término vernacular. Persona experimentada en reconocimiento de especies maderables y medicinales) y registrada para su conservación posterior.

RESULTADOS Y DISCUSIONES

Situación de las especies

Mediante el diagnóstico realizado

se ha logrado identificar 17 especies de plantas medicinales (Cuadro 2) con usos medicinales tradicionales, practicados especialmente por los pobladores selváticos. De acuerdo a la distribución de plantas en el área de estudio (Figura 1), predominan las especies como chimicua (*Pseudolmedia sp*) con 38,61%; huasá (*Euterpe precatória*) con 16,22%; tahuarí amarillo (*Tabebuia serratifolia*) con 9,65%; tamamuri (*Brosimum acutifolium*) con 6,17%; huacra renaco con 5,79% y yanchama (*Olmedia aspera*) con 5,41%.

El 60% de las especies pertenecen a la categoría brinzal, 30% a la categoría latizal y un 10% a la categoría fustal (Cuadro 3, Figura 1); es decir que la mayoría de las especies e individuos forman parte de una regeneración natural forzada (replantamiento), ocasionado por el extractivismo e intervención del poblador en las zonas de vida de las plantas medicinales y que en menor grado, éstas se encuentran como plantas madres o semilleros.

Asimismo, en la categoría fustal sólo el 23,5% de las especies manifiestan individuos semilleros o plantas madres; tales como la chimicua (*Pseudolmedia sp*) con un 2,3% del total general, tamamuri, (*Brosimum acutifolium*), ojé (*Ficus insipeda*) y ubos (*Spondias mombin*) con 0,4 % del total general respectivamente (Cuadro 4).

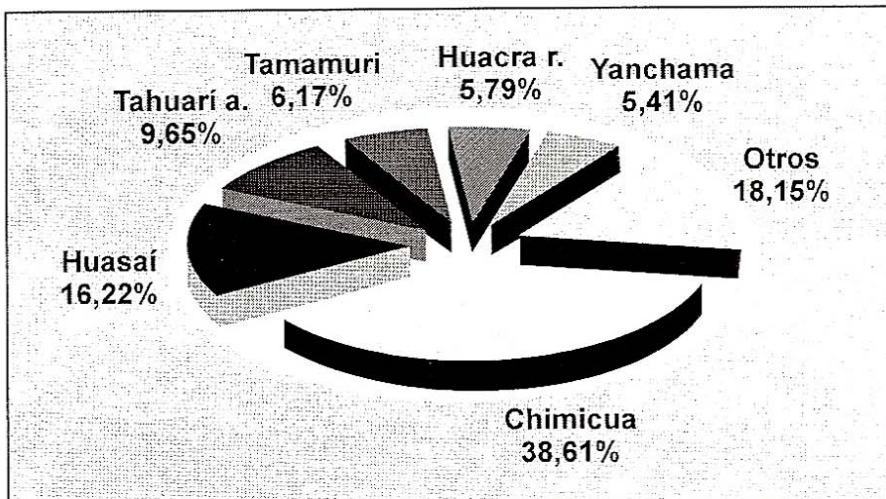
Cuadro 4: Individuos de especies medicinales con características de semilleros o plantas madres

ESPECIES	TOTAL FUSTAL	ADULTOS (%)	SEMI-LLEROS (%)	% TOTAL
Chimicua	15	67	33	2,3
Tamamuri	1	0	100	0,4
Ojé	1	0	100	0,4
Ubos	1	0	100	0,4

La importancia del número y tipo de individuos presentes en el bosque radica en el reflejo de la persistencia del extractivismo por parte del poblador; el cual, de acuerdo a su expresión del saber de la medicina tradicional, no toma en consideración un manejo adecuado para evitar la extinción de las especies medicinales.

Este resultado indica que se debe estar alerta a la depredación de las especies medicinales, aplicando técnicas de manejo y uso racional específicos como la conservación *in-situ*, en primer orden y paralelamente, fomentar el manejo de bancos de germoplasma *ex-situ*.

Figura 2. Distribución de especies de plantas medicinales identificadas en el área de la reserva Alexander von Humboldt.



Cuadro 2. Especies medicinales identificadas en el experimento "Identificación y conservación de plantas medicinales en el área de la reserva von Humboldt". Pucallpa, 1998

Especie	Usos	Nº Plantas Parc (1)	Nº Plantas 10 ha	Porcentaje (%)
1. Tamamuri	Resina para fracturas, corteza hervida para descensos vaginales	16	320	6.17
2. Copaiba blanca	Para combatir úlceras	05	100	1.93
3. Chamicua o Capinuri	Resina para fracturas y operados	100	2000	38.61
4. Ubos	Corteza (polvo) cicatrizante	02	40	0.77
5. Tahuari amarillo	Corteza hervida para úlceras, cáncer, reumatismo.	25	500	9.65
6. Huacra renaco	Resina para fracturas	15	300	5.79
7. Uchu sanango	Raíz en aguardiente, dieta, agua de tiempo (1mes), reumatismo	10	200	3.86
8. Yanchama	Resina para fracturas y operados	14	280	5.41
9. Huasai	Raíz para riñones (hervido)	42	840	16.22
10. Manchinga	Resina, fracturas y operados	09	180	3.47
11. Bellaco caspi	Dolores reumáticos, abscesos	05	100	1.93
12. Clavo huasca	Reumatismo, resfriados (soga)	02	40	0.77
13. Anestesia caspi	Efecto adormecedor	02	40	0.77
14. Ojé	Laxante, vermífugo	01	20	0.39
15. Nahui yampi	Jugo de papa, cura la vista (soga rastrea)	07	140	2.70
16. Para para	Impotencia sexual, energético	02	40	0.77
17 Achuni sanango	Impotencia sexual, energético	02	40	0.77
Nº plantas identificadas		259	5180	100

CONCLUSIONES

Se diagnosticó e identificó 17 especies medicinales en el área de influencia de 10 ha en la Reserva Alexander von Humboldt. El 60% de las plantas medicinales identificadas se encuentran en la etapa de regeneración natural inicial (replamamiento). El 23,5% de las plantas evaluadas manifiestan características de semilleros o plantas madres. Las especies predominantes son la chamicua o capinuri (38,61%), huasai (16,22%), tahuari amarillo (9,65%), tamamuri (6,17%) y huacra renaco (5,59%). Se realizó la parcelación, en 50 unidades de 100 m², para la conservación *in-situ* de las especies identificadas.

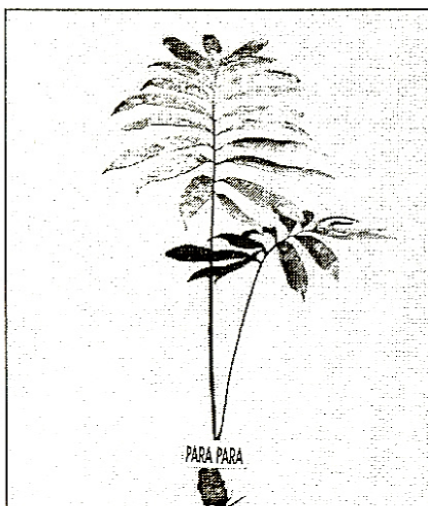
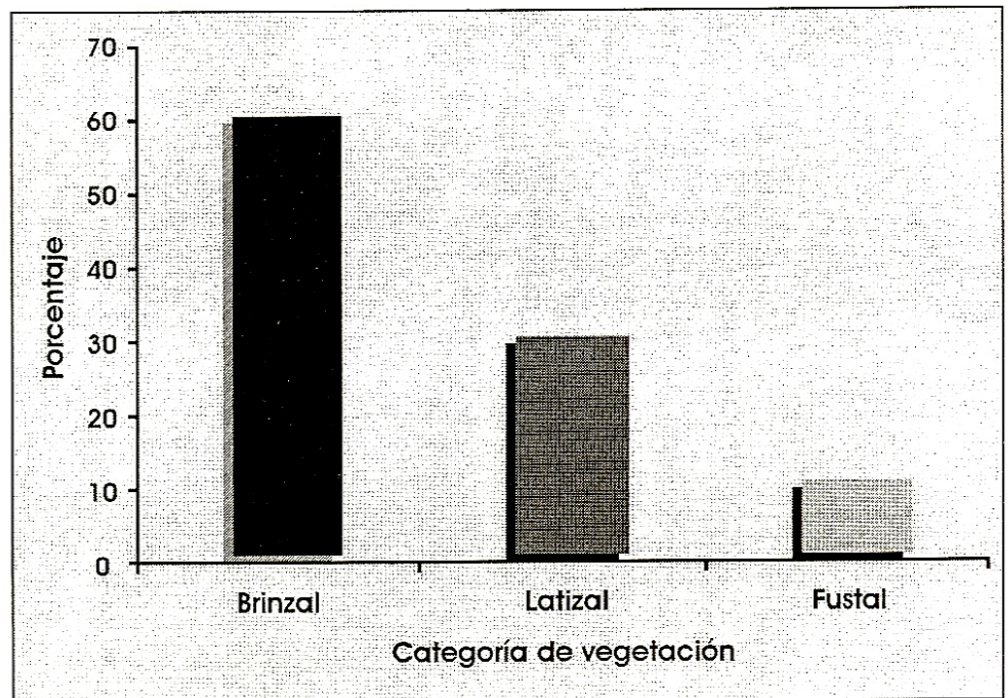
SUGERENCIAS

Conducir las parcelas evaluadas para la conservación de las especies identificadas. Considerar la instalación de un banco de germoplasma de especies medicinales.

Cuadro 3. Clasificación de especies por clases de regeneración natural en el experimento "Identificación y conservación de plantas medicinales en el área de la reserva Alexander von Humboldt" Pucallpa, 1998

Especies	Total Plantas (*)	Clases de regeneración		
		Brinzal	Latizal	Fustal
1. Chemicua	100	59	26	15
2. Huasaí	42	20	17	05
3. Tahuarí amarillo	25	21	04	-
4. Tamamuri	16	13	02	01
5. Huacra renaco	15	10	05	-
6. Yanchama	14	11	02	01
7. Ucho sanango	10	01	09	-
8. Manchinga	09	09		-
9. Ñahui yampi	07	05	02	-
10. Copaiba blanca	05	03	01	01
11. Bellaco caspi	05	01	03	01
12. Clavo huasca	02	-	02	-
13. Anestecia caspi	02	-	02	-
14. Ubos	02	-	01	01
15. Achuni sanango	02	59	01	-
16. Para para	02	02	-	-
17. Ojé	01	-	-	01
TOTAL	259	156	77	26
PORCENTAJE	100	60	30	10

Figura 1. Clasificación de la vegetación por regeneración natural de las especies medicinales identificadas en el área de la reserva Alexander von Humboldt.



BIBLIOGRAFIA

- AREVALO, G. 1984. Las Plantas Medicinales y su Beneficio en la Selva. Medicina Indígena Shipibo - Conibo. Ed. AIDSESP. 354 p.
- ESTRELLA, E. 1995. Plantas Medicinales Amazónicas: Realidad y Perspectivas. Tratado de Cooperación Amazónica. 302 p.
- FLORES, I. 1996 - 1997. Informe Anual del Programa

- Nacional de Investigación en Agroforestería y Cultivos Tropicales, EE Pucallpa.
- PÉREZ, L. 1995. Informe, "Depredación y las Plantas Medicinales". Universidad Nacional de Ucayali - Pucallpa.
- VIDAURRE, H. 1994. Balance de experiencias silviculturales con *Cedrelinga catenaeformis* Ducke (*Mimosoideae*) en la Región de Pucallpa, Amazonía Peruana. 130 p.

LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS Y TEJIDOS VEGETALES

El Laboratorio de Análisis de Suelos y Tejidos Vegetales es una Unidad de Servicios Técnicos del Instituto Nacional de Investigación Agraria de la Estación Experimental Agraria Pucallpa.

Fue instalada el 06 de Noviembre de 1992, con la finalidad de realizar análisis físico-químicos de suelos y niveles nutricionales en plantas.

Posteriormente por necesidad del sector y disponiendo de infraestructura y equipamiento se incrementó en las áreas de alimentos y aguas.

El laboratorio de Análisis de Suelos y Tejidos Vegetales cuenta con los equipos básicos de cualquier laboratorio (destilador, potenciómetro, espectrofotómetro, digestor kjeldahl, etc.), así como también con un espectrofotómetro de absorción atómica el cual nos permite determinar los elementos metálicos en bajas concentraciones.

SERVICIOS DE ANALISIS

Suelos

Análisis de rutina, Análisis de caracterización, Análisis de salinidad, Microelementos (Fe, Cu, Zn, Mn, B) disponibles. Determinaciones Parciales (textura, humedad, densidad aparente y análisis por elemento).

Fertilizantes

Análisis, N total, N amoniacal, P Total, P en ácido cítri-

co, P en agua; K, Ca y Mg totales Microelementos (Fe, Cu, Zn, Mn, B) y humedad.

Materias organicas

(Guanos, Compost, Humus, Guano de Isla) Análisis pH, N, K, CO, Ca, Mg. Microelementos (Fe, Cu, Zn, Mn, B).

Rocas calcareas

(Dolomitas, Análisis porcentaje CaCO_3 , porcentaje de CaO y MgO equivalente. Otros elementos (Mg, K, Fe, Cu, Zn).

Foliares (Plantas)

Elementos mayores (N, P, K, Ca, Mg).

Elementos Menores (Fe, Cu, Zn, Mn, B).

Alimentos

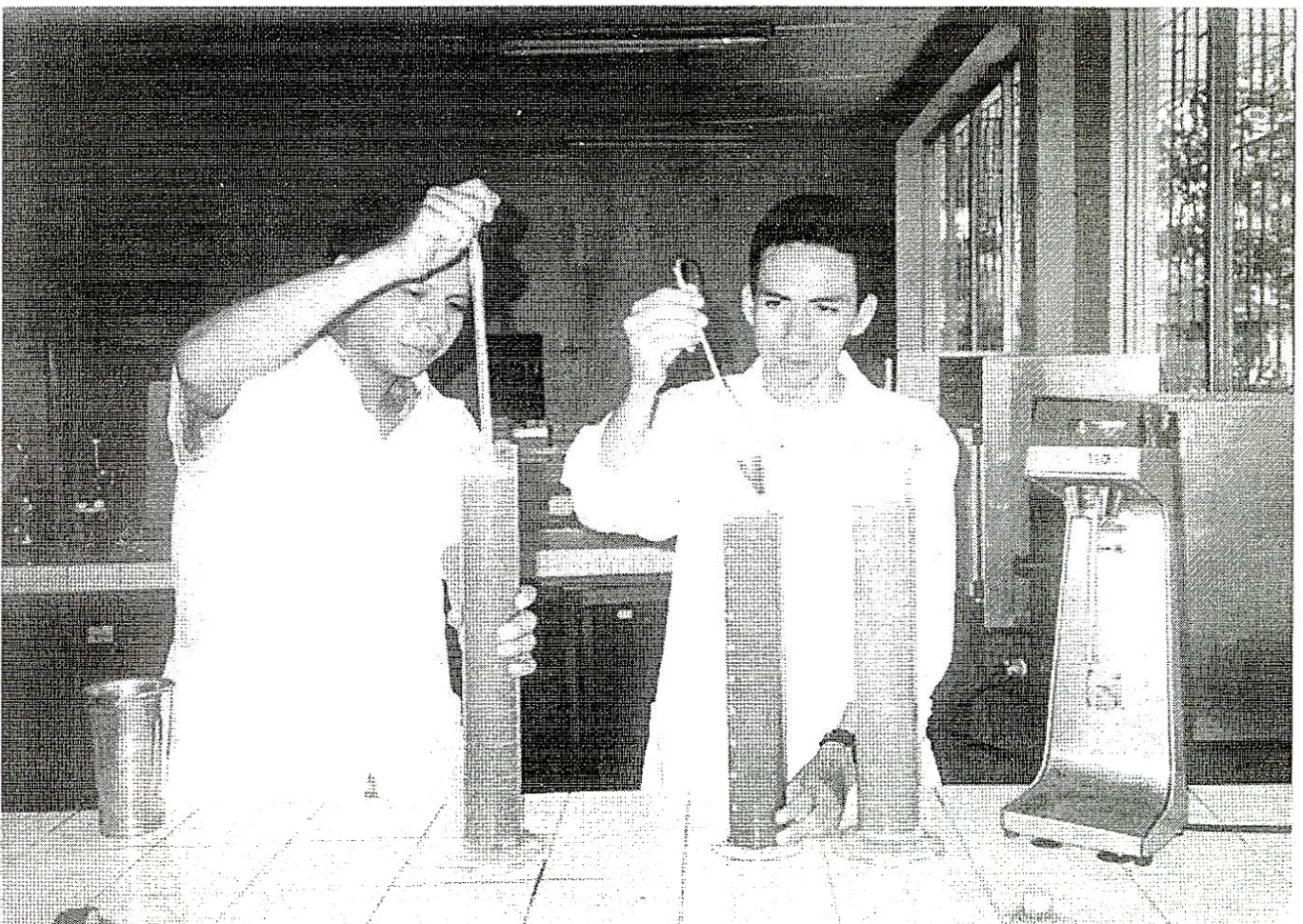
Análisis proximal, humedad, ceniza, grasa, proteína, carbohidratos, energía, otros.

Aguas

Análisis Físico-Químico pH, CE, Sólidos totales disueltos, Ca, Mg, K, Fe.

Análisis Especiales. Dureza, alcalinidad, oxígeno disuelto. DBO, fosfatos cloruros, amonio, nitratos, nitritos y sulfatos.

Microelementos (Fe, Cu, Mn, Zn).



CARACTERIZACIÓN ECOLÓGICA DE LAS LIANAS EN LOS BOSQUES HÚMEDOS TROPICALES

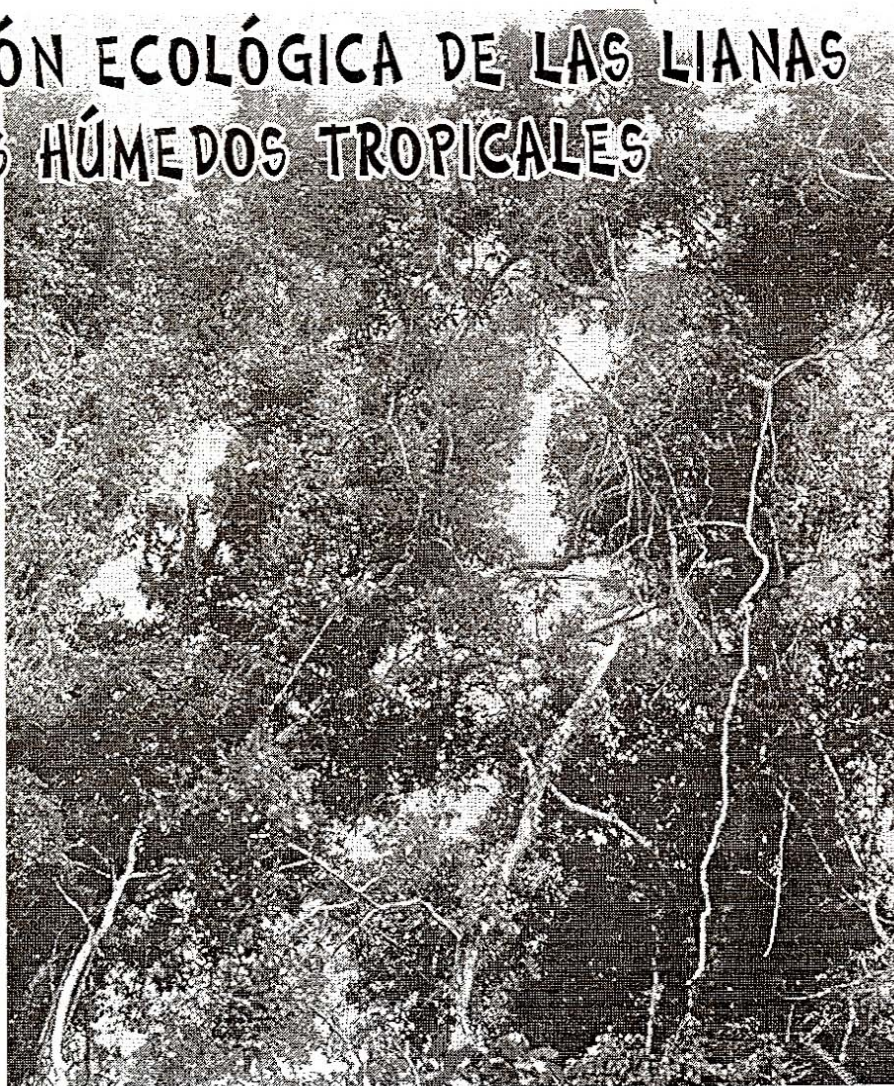
Ymber Flores Bendezú

Las lianas son un componente importante de la diversidad vegetal de los bosques húmedos tropicales. Aportan gran parte de la biomasa forestal, compiten con los árboles por la luz, humedad y nutrientes, y sirven de alimento para varias especies animales y para el hombre. En los bosques húmedos tropicales las lianas suelen ser más abundantes que en ningún otro ecosistema. En el Neotrópico, existen 133 familias de plantas que incluyen por lo menos a algunas especies trepadoras. Las trepadoras se desarrollan abundantemente, tanto en áreas iluminadas por el sol como en el interior del bosque, a densidades variables y en virtualmente todos los tipos de suelo. Las poblaciones nativas utilizan las lianas para diversos usos como alimentos, medicinas, alucinógenos, venenos, artesanías y materiales de construcción y hay interés por el cultivo de algunas de estas especies. Debido a este creciente interés, es necesario conocer más acerca de los aspectos ecológicos y fisiológicos de este tipo de plantas, como una forma de entender los mecanismos que controlan su desarrollo.

Se consideran un producto forestal no maderable de mucha importancia para las comunidades nativas que las emplean para diversos usos. En la Amazonia la liana "ayahuasca" *Banisteriopsis caapi* (Malpighiaceae) se emplea como alucinógeno y medicinal, mientras que la "uña de gato" *Uncaria tomentosa* (Rubiaceae) es actualmente muy estudiada en varios países del mundo por sus reconocidas propiedades medicinales. Especies de abuta se usan con fines medicinales. En Filipinas exportaron en 1978 palmas de "rattan" (*Calamus spp.*) por un valor de 16 millones de dólares USA (Lamprecht, 1990). Las lianas del género *Heterolepis* son utilizadas para fabricar sogas y en artesanías.

OBJETIVOS

Establecer los aspectos ecológicos y características fisiológicas de las plantas trepadoras describiendo los mecanismos que controlan su desa-



rollo y explicando su importancia en los bosques húmedos tropicales.

CONTRIBUCIÓN DE LAS LIANAS A LA RIQUEZA DE LOS BOSQUES HÚMEDOS TROPICALES

Las lianas podrían considerarse la más importante característica distintiva entre los bosques húmedos tropicales y los bosques templados (Croat 1978) y han merecido la atención de los investigadores desde hace más de un siglo (Darwin 1867). La liana es una forma de crecimiento, no una familia de plantas, por lo que se presentan trepadoras entre muchas familias botánicas distintas (Leguminosae, Sapindaceae, Bignoniaceae, Malpighiaceae, Vitaceae, Smilacaceae y Polygonaceae, por citar algunas). Las lianas, al igual que los árboles tropicales, pueden ser muy difíciles de identificar, pero algunas pueden identificarse hasta el nivel de género

teniendo en cuenta formas particulares distintivas. En los bosques húmedos tropicales las lianas suelen ser muy abundantes y son frecuentemente un problema para las actividades silviculturales. En Panamá, en una sola hectárea se halló 1597 lianas, distribuyéndose entre el 43% de los árboles del dosel (Putz 1984). En el sotobosque, el 22% de las plantas rectas eran bejucos, y eran particularmente comunes en los claros del bosque. En parcelas de estudio de 0.1 ha evaluadas en la Amazonia peruana se halló que el 23% de las especies vegetales eran lianas (Gentry 1985). En los claros del bosque son también abundantes las lianas. Los miembros de la familia Passifloraceae, unas 400 especies de trepadoras, la mayoría nativas del Neotrópico, están entre las lianas más notorias que caracterizan áreas abiertas y orillas del camino. Por otra parte, la contribución de las lianas a la biomasa del bosque es también muy importante. En un estudio

llevado a cabo en la selva venezolana Putz (1983), determinó que el peso seco total promedio de la biomasa sobre el suelo aportado por las lianas era de 15.7 t/ha lo cual era el 4.5% de la biomasa total del bosque.

Para mayor claridad se denominará trepadoras a todas las plantas que ascienden sobre un soporte y se reservará el término lianas para las trepadoras leñosas (incluyendo palmas trepadoras). La categoría de trepadoras herbáceas incluye a todas las plantas que carecen de crecimiento secundario, aun cuando sus tallos sean perennes. Se usará el término hemiepífita para referirse a las especies que se establecen como epífitas y que después forman una conexión con la tierra (Hemiepífitas primarias, Putz & Holbrook, 1986). Las plantas que germinan en la tierra, ascienden por los troncos de los árboles grandes usando raíces adhesivas y más tarde pierden conexión con la tierra (Hemiepífitas secundarias, como muchas especies de *Areaceae*) son por muchas razones, más parecidas a las trepadoras que a las plantas estranguladoras. Se considera que todas estas plantas son sólo parásitos estructurales y no adquieren ni nutrientes ni agua directamente de su huésped (Mulkey *et al.* 1996).

DISTRIBUCIÓN

La distribución y abundancia de las lianas varían enormemente. A una escala global se ha sugerido que la riqueza de especies disminuye al aumentar la latitud (Gentry 1991, citado por Molina *et al.* 1997). Se ha identificado algunos factores asociados con la distribución y densidad de lianas: localización topográfica, presencia de claros en el bosque, corrientes de agua y disponibilidad de soportes. En general, se las considera especies oportunistas que colonizan sitios abiertos, permanecen abundantes por un tiempo y luego declinan en densidad para ceder su lugar a los grandes árboles dominantes. La distribución y abundancia de trepadoras en zonas templadas y áridas

ha sido relativamente menos estudiada (Molina 1997).

ASPECTOS ECOLÓGICOS Y FISIOLÓGICOS

CRECIMIENTO DE LAS LIANAS
Desde un punto de inicio en el sotobosque, las trepadoras se aprovechan de la competencia entre las plantas vecinas para su ascenso en busca de la luz solar en lo alto del bosque, donde frecuentemente cubren gran parte de la copa de su árbol hospedero. Las hemiepífitas en cambio se desarrollan hacia abajo. Empiezan su vida en las copas del árbol y se extienden hacia abajo para formar una permanente y a menudo vital conexión con la tierra. Las trepadoras y hemiepífitas tienen en común un periodo de dependencia mecánica, pero las implicancias fisiológicas y restricciones asociadas con su dependencia de un apoyo externo son diferentes entre los dos grupos. En las trepadoras, la presencia de adaptaciones esenciales para un ascenso eficaz restringen su forma exterior, lo cual influye en su fisiología y metabolismo. En cambio, para las hemiepífitas las principales restricciones no son los rigores particulares asociados con la vida como una epífita o como árbol sino en la flexibilidad necesaria para tener éxito como ambos (Mulkey *et al.* 1996).

Una liana acelera su desarrollo al producirse un claro en el bosque, permitiendo el ingreso de abundante luz solar. Inician su ciclo de vida con características arbustivas, pero más tarde se vuelven trepadoras, con tallos leñosos tan o más gruesos que los troncos de los árboles. Su patrón de desarrollo o arquitectura vegetal es bastante caótico e impredecible. Algunas especies poseen tallos muy delgados y de baja densidad, con abundante parénquima y contienen agua que es apta para el ser humano. Otras especies, en cambio, poseen una pesada masa que reduce el porcentaje de supervivencia de los árboles hospederos, haciéndolos más susceptibles a volcarse por los vientos.

EL TALLO

Los tallos de las trepadoras sirven a ellas como conductos para agua, nutrientes minerales, hormonas y productos de la fotosíntesis. A pesar de los distintos estudios llevados a cabo desde hace varas décadas, muchas preguntas todavía permanecen sin resolver con respecto al papel del xilema, el floema y el cambium vascular en las trepadoras (Kricher *et al.* 1997).

Los tallos de las trepadoras son largos y delgados porque crecen lentamente en diámetro pero muy rápido en longitud. Entre los bejucos tropicales, hay ocasionalmente individuos de mucho grosor (el récord puede ser un tronco de *Entada monostachya* de 50.8 cm de diámetro a 1.4 m hallado en Panamá Central; Putz 1984). Algunos bejucos tropicales muestran un crecimiento diamétrico ligeramente rápido, pero la mayoría crecen más despacio en diámetro que los árboles en el mismo bosque (el crecimiento promedio en 15 especies era de 1.37 mm/año; Putz 1984). Como podría esperarse y tal como se observa en los árboles, los bejucos con madera de densidad baja tienden a crecer más rápidamente en diámetro que las especies con madera más densa. Un rápido crecimiento diamétrico del tallo, sin embargo, puede ser desventajoso para las plantas que necesitan de los árboles como apoyo mecánico porque; incluso con tallos que pesan poco en relación a su longitud, los bejucos normalmente se caen del dosel al quebrarse las ramas que lo soportan (Peñalosa 1984, Putz 1990).

Aunque la morfología del tallo es el rasgo estructural que distingue a las trepadoras de otras plantas, poco se sabe sobre los factores que originan esta forma de crecimiento. Quizás este modelo de desarrollo simplemente sea una expresión de neotenia en la medida en que la mayoría de los bejucos son autosoportantes hasta una altura de 31.5 m (Putz 1984). Asimismo, el engrosamiento del tallo puede ser inducido por la

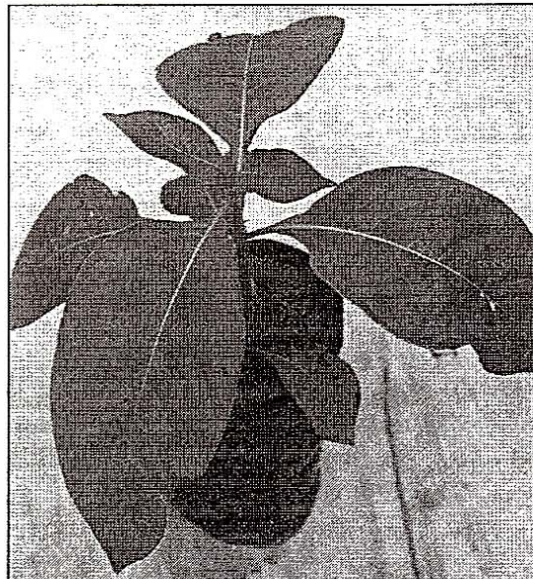
cercanía de un apoyo estacionario, tal como se observa con la expansión de la hoja en las ramas apicales. Para las trepadoras, la transición desde el estado autosoportante al de trepador se debe a la elongación de los entrenudos. Este proceso se ve frecuentemente acompañado por marcados cambios en la anatomía del tallo, incluyendo el incremento diamétrico de los vasos y el incremento de la razón de tejidos suave a duros en el xilema (Dobbins 1981). Ninguna de estas aseveraciones son todavía bien comprendidas actualmente (Mulkey et al. 1996).

Las trepadoras son flexibles porque son largas y delgadas y esta flexibilidad puede ser el resultado de peculiaridades anatómicas del tallo. Un crecimiento secundario anómalo, bandas concéntricas del floema que alternan con bandas del xilema, floema que se introduce en el xilema, bandas aisladas de floema embebidas en el xilema, proliferación masiva de parénquima del xilema, y otras modificaciones del cámbium (Carlquist citado por Mulkey, 1996) son comunes, pero no exclusivas de las lianas. La yuxtaposición de tejidos duros y suaves y el aislamiento de sectores de xilema agrupados como cables confieren flexibilidad al tallo del bejucos y puede disminuir la probabilidad de perforación mecánica del xilema (Putz & Holdbrook 1991). La presencia de paredes de tejidos delgados potencialmente meristemáticos en el xilema promueve la recuperación de tallos dañados mecánicamente (Dobbins & Fisher 1986; Fisher & Ewers citados por Mulkey 1996).

La información sobre la relación entre la anatomía del xilema y el flujo de agua en las lianas es limitada. Generalmente estas plantas suelen tener vasos de gran diámetro y debido a que los niveles del flujo en los vasos tipo capilar aumenta según el radio de la abertura elevado a la cuarta potencia, estos poseen una capacidad conductiva muy importante. Mientras que los vasos de grandes diámetros hallados en muchos bejucos ha llamado la aten-

ción de los investigadores, Carlquist (1991, citado por Mulkey 1996) puntualiza que la mayoría de los bejucos también tiene vasos muy estrechos.

La continuidad de la conductibilidad hidráulica después de la perforación de los vasos puede ser particularmente importante si este proceso y la recuperación de función del vaso ocurren con frecuencia. Dado los lentos niveles de incremento diamétrico del tallo y los largos periodos de vida de los bejucos, sus vasos del xilema deben permanecer funcionales durante muchas décadas. La frecuente ausencia de duramen distinguible en bejucos, incluso de diámetros grandes (Putz, 1983), también defiende la idea de vida funcional prolongada de los vasos del bejucos.



Uña de gato - *Uncaria tomentosa* (Will.) DC

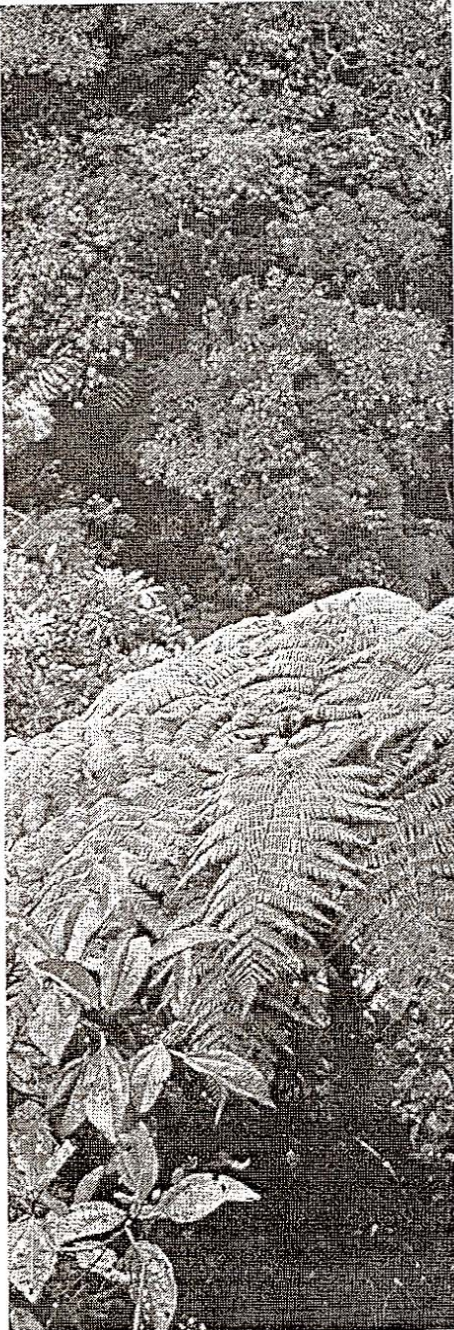
Aunque el crecimiento secundario anómalo y los vasos del xilema grandes de muchos bejucos han atraído la atención de investigadores justificadamente, las lianas con madera densa y vasos estrechos distribuidos uniformemente no son raros. La estrechez de las trepadoras crea un problema relacionado con el almacenamiento de agua, fotosíntatos y otros materiales. Se sabe que algunas trepadoras de zona áridas tienen órganos de almacenamiento bajo el suelo (Rundel & Franklin 1991, citado por Mulkey 1996) al igual que algunas especies de zonas templadas (Clematis, Campsis, Pueraria,

Apios). Algunas trepadoras tropicales (algunas especies de *Bauhinia* y *Serjania*) también poseen órganos de almacenamiento bajo el suelo, pero la biología de la raíz de las trepadoras tropicales es todavía poco conocida. Al respecto Ewers (citado por Mulkey 1996) ha mostrado que los elementos cribosos son más anchos en algunas trepadoras que en árboles vecinos. Mas aún, la inspección macroscópica muestra un floema intruso, anillos concéntricos de floema y otras variantes del cámbium en las trepadoras que sirven para aumentar la representación proporcional de floema en la sección transversal del tallo sin agregarlo a la circunferencia exterior, donde puede ser más susceptible a la ruptura mecánica.

LAS HOJAS

Castellanos (1991), caracteriza las propiedades fotosintéticas de las lianas tropicales para las que existían datos disponibles. Basados en estos estudios, se concluyó que en general no hay diferencias fisiológicas consistentes entre las hojas de las lianas y de los árboles. Sin embargo, un posible contraste entre las hojas de los árboles y las hojas de las lianas es que estas últimas pueden experimentar condiciones de luz más variables. Castellanos (1991) presenta datos sobre tasas fotosintéticas en diferentes intensidades de luz, los cuales sugieren que las trepadoras tienen un mejor desenvolvimiento que los árboles en ambientes heterogéneos. Esta suposición acerca de las lianas, sin embargo, merece una mayor investigación. Tanto las lianas como los árboles crecen hacia lo alto del bosque donde la tasa de fotosíntesis está determinada por lo niveles de luz. Para la plántula de una especie arbórea la ruta hacia el dosel superior es recta. Para las plántulas de las lianas en cambio, no hay un crecimiento recto hacia arriba, excepto durante las etapas juveniles (raramente más de 1 m) o cuando ellas encuentran soportes adecuados disponibles para ascender en forma recta. La mayoría de las lianas sigue

un mejor desenvolvimiento que los árboles en ambientes heterogéneos. Esta suposición acerca de las lianas, sin embargo, merece una mayor investigación. Tanto las lianas como los árboles crecen hacia lo alto del bosque donde la tasa de fotosíntesis está determinada por lo niveles de luz. Para la plántula de una especie arbórea la ruta hacia el dosel superior es recta. Para las plántulas de las lianas en cambio, no hay un crecimiento recto hacia arriba, excepto durante las etapas juveniles (raramente más de 1 m) o cuando ellas encuentran soportes adecuados disponibles para ascender en forma recta. La mayoría de las lianas sigue



una trayectoria caótica y pueden cubrir una gran distancia tanto vertical como horizontal.

En su camino al dosel superior, los árboles encuentran una gran variedad de condiciones lumínicas. La heterogeneidad lumínica es tridimensional. Los árboles individuales se adaptan a la heterogeneidad espacial del RAFA (Radiación fotosintéticamente activa) mediante el ajuste de las respuestas fisiológicas de las hojas y ramas, así como variando el tamaño, número y longevidad de las hojas. Hay límites particulares de tolerancia a la sombra dependiendo de la especie, por lo que el rango de intensidades de luz a las que es expuesto el árbol es algo restringido.

Las plantas trepadoras, al igual que los árboles, experimentan un rango variable de intensidades de luz en su camino de ascenso a lo alto de las copas.

Este rango está limitado por la necesidad de mantener un balance de carbono generalmente positivo, que satisfaga sus necesidades de crecimiento. Realizando un mayor esfuerzo que los árboles, las lianas parecen ser capaces de incrementar su crecimiento longitudinal de los entrenudos o suprimir la expansión de las hojas en respuesta a una sombra local (Peñalosa, 1983). La producción de hojas y niveles de renovación en las lianas también parece ser mayor que en la mayoría de los árboles (Peñalosa 1984; Putz 1984). Cambios rápidos en la orientación de las hojas también pueden caracterizar a las plantas trepadoras, al menos en la zona templada del norte (por ejemplo *Pueraria lobata*; Teramura, Gold & Forseth, 1991 citados por Mulkey, 1996).

Estas características asociadas con el hábito trepador podrían causar que las hojas de las lianas estén expuestas a menos variación en la intensidad de luz que las hojas de los árboles en el mismo bosque. También se ha detectado entre las lianas una alta frecuencia de heteroblastia "variaciones ontogénicas marcadas del tamaño, forma y otras características de las hojas" lo cual podría deberse a los cambios temporales en la intensidad de las condiciones de luminosidad, sin embargo hace falta mayor investigación al respecto. Por último, se considera que muchos de las estructuras que las lianas utilizan para trepar (zarcillos, espinas, etc.) son en realidad hojas modificadas.

En general, las lianas y trepadoras localizan la mayor parte de su biomasa en las hojas comparadas con los árboles. Putz (1983) halló en un bosque venezolano que la contribución de superficie foliar de las lianas fue muy alta, el índice promedio de área foliar (IAF) fue de $1.2 \text{ m}^2/\text{m}^2$ de superficie de la parcela. En el mismo bosque el IAF de los árboles fue de $5.2 \text{ m}^2/\text{m}^2$.

En un bosque perennifolio en

Tailandia se halló un IAF de lianas de $3.3 \text{ m}^2/\text{m}^2$, mientras que para los árboles fue de $7.4 \text{ m}^2/\text{m}^2$ (Ogawa *et al.* 1965, citado por Putz, 1983).

RAICES

Las lianas están entre las especies con raíces más profundas de un bosque húmedo tropical. La baja caducifoliedad y la expansión foliar que ocurren en periodos secos, sugieren que las lianas tienen acceso a fuentes de agua no disponibles para los árboles. En la Amazonia brasileña se ha hallado lianas con raíces de 4-6 m de profundidad (T. Reston, comunicación personal citado por Mulkey 1996). En la misma región, en excavaciones profundas de hasta 12 m, se han hallado restos de raíces, las cuales eran predominantemente de lianas. Se ha detectado que las lianas suelen enraizar cerca de la base de sus árboles hospederos o bajo la proyección de su copa (Molina 1997).

FENOLOGIA

En general no se ha detectado una diferencia significativa entre el comportamiento fenológico de las lianas en relación a la de los árboles vecinos en el mismo bosque. Putz (1987) determinó en un estudio llevado a cabo en la isla de Barro Colorado, Panamá que la mayor parte de las lianas estaban con hojas durante todo el año.

Asimismo, observó que con respecto a la floración hubo mucha variación entre las 43 especies de lianas estudiadas, inclusive algunas especies no florecieron durante todo el año de observación.

La fructificación se concentró principalmente durante la estación seca con un segundo pico al final de la estación lluviosa. La fructificación de 14 especies con frutos carnosos estaba distribuida a lo largo del año con un ligero incremento durante la estación seca.

En la Amazonia peruana, se determinó el comportamiento fenológico de la trepadora *Uncaria tomentosa*, observándose la floración en plena época seca y la fructificación a

inicios de la época lluviosa (Flores 1995).

EFFECTOS NEGATIVOS DE LAS LIANAS SOBRE LOS ARBOLES HOSPEDEROS

Las lianas están en constante competencia con los árboles por la luz, humedad y nutrientes, pero en muchos casos se desarrollan en lugares donde sus árboles hospederos no crecen bien. Asimismo, la liana puede causar la muerte de su árbol hospedero, ya sea por constricción de la trepadora o por el sombreado efectuada por ésta (Kricher 1997). La pesada masa de algunos bejucos reduce el porcentaje de supervivencia de los árboles, haciéndolos más susceptible a ser volcado por los vientos. También el exceso de lianas en la copa de un árbol hospedero puede restringir su fecundidad y la posterior producción de frutos, por lo que se pueden considerar como parásitos estructurales (Stevens 1987). Las lianas perjudican enormemente las actividades silvicultu-

rales por lo que son consideradas la "peste de la silvicultura tropical" (Rollet 1984, citado por Lamprecht,

1990) y se recomienda su eliminación tan pronto como sea posible.

CONCLUSIONES

- Las lianas poseen un crecimiento en diámetro muy lento y restringido y un crecimiento en longitud extremadamente acelerado y continuo. En promedio el crecimiento en diámetro de las lianas es bastante menor al de los árboles, mientras que el crecimiento en longitud es más acelerado. Los recursos que las especies arbóreas utilizan para la elaboración de tejidos de sostén son destinados por las lianas para crecer en longitud.
- Diversas adaptaciones del cámbium (xilema y floema) permiten a las lianas soportar y reparar con éxito los daños mecánicos que en los árboles serían de consecuencias fatales. Asimismo, los elementos conductores de las lianas, principalmente los vasos del xilema, permanecen activos por mucho más tiempo que en las especies arbóreas.
- En general los patrones fenológicos de las lianas no difieren sustancialmente al de los árboles vecinos en el mismo bosque.
- Las tasas fotosintéticas en diferentes intensidades de luz sugieren que las trepadoras tienen un mejor desenvolvimiento que los árboles en ambientes heterogéneos (iluminación cambiante).
- Muchos aspectos relacionados a procesos fisiológicos que caracterizan a las lianas aun no han sido adecuadamente explicados.

BIBLIOGRAFIA

- AVALOS, G; MULKEY, SS; KIJATIMA, K.** 1999. Leaf optical properties of trees and lianas in the outer canopy of a tropical dry forest. *Biotropica* 31 (3): 517-520.
- CASTELLANOS V, AE; DURAN, R; GUZMÁN, S; BRIONES, O; FERIA, M.** 1992. Three-dimensional space utilization of lianas: A methodology. *Biotropica* 24 (3): 396-401.
- CROAT, T.** 1978. Flora of Barro Colorado Island. Stanford University Press. Stanford. sp
- DARWIN, C.** 1867. The movements and habits of climbing plants. *Journal of the Linnean Society.* (9): 1-118.
- DEWALT, SJ; SCHITZER, SA; DENSLOW, JS.** 2000. Density and diversity of lianas along a chronosequence in a central Panamanian lowland forest. *Journal of Tropical Ecology* 16: 1-19.
- FLORES B, Y.** 1995. Propagación por semillas de la uña de gato (*Uncaria tomentosa*). Instituto Nacional de Investigación Agraria. Lima, Perú. 32 p.
- GENTRY, AH; DODSON, C.** 1987. Contribution of non-trees to species richness of a tropical rain forest. *Biotropica* 19 (2): 149-156.
- KRICHER, J.** 1997. A Neotropical Companion: An Introduction to the Animals, Plants, & Ecosystems of the New World Tropics. Princeton University Press. Sp
- LAMPRECHT, H.** 1990. Silvicultura en los Trópicos: los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento. GTZ. Eschborn, Alemania. 335 p.
- MOLINA F, F; TINOCO O, C.** 1997. Vines of a desert plant community in Central Sonora, México. *Biotropica* 29 (1): 46-56.

- MULKEY, SS; CHAZDON, RL; SMITH, AP.** 1996. Tropical forest plant ecophysiology. New York. International Thomsom Publishing. sp.
- PEÑALOSA, J.** 1984. Basal branching and vegetative spread in two tropical rain forest lianas. *Biotropica* 16 (1): 1-9.
- PUTZ, FE.** 1983. Liana biomass and leaf area of a "Tierra Firme" Forest in the Rio Negro Basin, Venezuela. *Biotropica* 15 (3): 185 - 189.
- PUTZ, FE.** 1984. The natural history of lianas on Barro Colorado Island, Panama. *Ecology* 65: 1713 - 1724.
- PUTZ, FE.** 1987. Liana phenology on Barro Colorado Island, Panamá. *Biotropica* 19 (4): 334 - 341.
- PUTZ, FE.** 1990. Liana stem diameter growth and mortality rates on Barro Colorado Island, Panamá. *Biotropica* 22 (1): 103 - 105.
- STEVENS, GC.** 1987. Lianas as structural parasites: The *Bursera simarouba* example. *Ecology* 68 (1): 77 - 81.
- TYREE, MT; EWERS, FW.** 1996. Hydraulic architecture of woody tropical plants. En: *Tropical Forest Plant Ecophysiology*. Editado por: Mulkey, SS. International Thomson Publishing. p 217 - 243.
- ZOTZ, G; WINTER, K.** 1996. Diel patterns of CO₂ exchange in rainforest canopy plants. En: *Tropical Forest Plant Ecophysiology*. Editado por: Mulkey, SS. International Thomson Publishing. p 89 - 113.

ANEXO 1. Estudio de caso: Crecimiento de uña de gato *Uncaria tomentosa*

Especie: *Uncaria tomentosa* (Will.) DC. **Familia:** *Rubiaceae*

El estudio fue llevado a cabo en el Bosque Nacional Alexander Von Humboldt (Ucayali, Perú). El objetivo fue determinar los parámetros de crecimiento de esta trepadora leñosa en condiciones de plantación artificial. El experimento se inició en 1995 y se continua evaluando

hasta el presente. El área experimental fue una plantación de "caoba" *Swietenia macrophylla* de 15 años de edad y la intensidad de luz promedio a la que estuvieron sometidas las plantas de uña de gato fue de 64%. El suelo es clasificado como gleysol según el sistema FAO y la zona fue seleccionada porque muestra alta abundancia de uña de gato en forma natural. Posee buena fertilidad y buen drenaje. Los plantones fueron producidos con semilla obtenida de la misma zona.

A los 4 años de edad se obtuvieron los siguientes resultados promedio:

Distanciamiento entre plantas	5 x 5 m
Supervivencia de plantas	67%
Número de ejes promedio por planta hasta 1 m	2
Diámetro promedio (a 50 cm del suelo)	2.9 cm
Incremento medio anual (Diámetro)	0.7 cm/año
Longitud promedio del eje principal	13.3 m
Incremento medio anual (Longitud)	3.2 cm/año
Longitud dominante	20.2 m

EVALUACIÓN AGRONÓMICA DE OCHO ECOTIPOS DE ALGODÓN BLANCO UCAYALINO (*Gossypium barbadense* L.) EN LA REGIÓN UCAYALI

Miguel Vásquez M.
José Morales G.



Fibra de algodón de los ecotipos sobresalientes P-4 y T-2.

Introducción

El algodón "blanco ucayalino" *Gossypium barbadense*, en el mercado nacional es cotizado por su fibra en la industria textil y la pepa en la de aceites.

En la región Ucayali, actualmente este cultivo se ha posicionado como una buena alternativa de inversión, en especial en la provincia de Padre Abad, orientado por un mercado en crecimiento, motivando su siembra entre los pequeños y medianos productores, aún sin disponer de una tecnología de manejo adecuado; lo que en parte explicaría los rendimientos bajos que en promedio es 300 kg/ha (6.35 qq/ha).

Una alternativa de solución a los rendimientos bajos de algodón en rama, es el mejoramiento genético, lo que es posible mediante una evaluación agronómica del germoplasma existente en el ámbito regional. Para ello es necesario conocer la constitución genética del algodón, como punto de partida hacia una buena selección de germoplasma en las que se tenga en cuenta la precocidad, conformación, rendimiento en rama, la calidad de la fibra, las características de los órganos reproductivos de la planta entre ellos los botones, flores y bellotas (Pohelman, 1983 y Morán, 2002).

Entre las especies de algodón blanco que se cultivan en la costa *G. hirsutum* presenta mayor potencial de rendimiento en rama con 86 a 99 qq/ha comparado a *G. barbadense* que en promedio alcanza 78 qq/ha, ambas con densidades de planta de 33 mil a 50 mil/ha (Instituto Peruano de Algodón, 2002). De nueve accesiones de algodón blanco colectados en la provincia de Padre Abad, región Ucayali, establecidos en un suelo ultisol con pH < 5.5, el mayor rendimiento potencial

en rama fue de 16 qq/ha (736 kg/ha) (Ramírez y Sánchez, 1999). Este resultado supera ligeramente al rendimiento comercial observado entre los años 1995 al 2000 que fluctuaron de 300 kg/ha a 640 kg/ha (Gonzales Daly, 1995).

Un buen establecimiento de algodón blanco nativo está asociado a una altitud de 140 a 500 msnm, temperatura entre 20 a 35 °C, humedad relativa de 55 a 75 por ciento, precipitación entre 450 a 750 mm, evapotranspiración de 5.0 a 8.00 mm/día y brillo solar de 2 700 horas/campaña (11.25 horas/día) (Morán, 2002).

La Estación Experimental Agraria Pucallpa EEAP-INIA, consciente de la necesidad de buscar alternativas de solución a los rendimientos bajos, a partir del año 1998 incluyó al algodón blanco ucayalino en su plan estratégico de investigación y transferencia de tecnología. Como un avance, entre los años 1998-2000 efectuó colectas de germoplasma de las zonas algodoneras de la provincia de Coronel Portillo y Padre Abad, en Ucayali; y en el distrito de Tournavista, en Huánuco; producto de este trabajo, identificó y caracterizó ocho ecotipos.

El presente ensayo se realizó en la sede central de la EEAP, entre diciembre del 2001 y agosto del 2002, con el propósito de determinar las características agronómicas de ocho ecotipos de algodón blanco ucayalino y seleccionar los mejores materiales por su mayor rendimiento en rama, fibra, número y peso de motas/planta, menor acude y altura de planta.

MATERIALES Y MÉTODOS

Localización y suelos

La sede central de la EEAP-INIA, está localizada dentro del ecosistema bosque tropical semisiempre verde estacional, a 7°20'23" de latitud Sur y 70°29'46" longitud Oeste, a una altitud de 154 msnm; con precipitación de 1560 mm y temperatura promedio de 25.1°C anuales. El suelo en el sitio experimental es un Ultisol; tiene un pH de 4.7; 0.7, 0.3 y 0.2 meq/100g de Ca, Mg y K, respectivamente; y 71 por ciento de saturación de aluminio.

Tratamientos y evaluaciones

Los tratamientos fueron ocho ecotipos de algodón blanco colectados en el ámbito de la región Ucayali y en el distrito de Tournavista (Huánuco), codificados como Tournavista-1, Tournavista-2, Pucallpa-1, Pucallpa-2, Pucallpa-3 y Pucallpa-4; San Alejandro-1 y San Alejandro-2. Los ecotipos se sembraron distanciados 2.0 m entre hileras y 2.0 m entre plantas (dos plantas por sitio de siembra) con una densidad de 5 000 plantas/ha. Los ecotipos se dispusieron en un diseño de bloques completos al azar con tres repeticiones, 24 unidades experimentales y un tamaño de parcela de 60 m².

La siembra se realizó en diciembre del año 2001, el manejo del cultivo fue similar al que practica el productor (tecnología tradicional) y la cosecha se efectuó en junio y julio del año 2002. Se midió el rendimiento de algodón en rama (fibra + pepa), el número y peso de las motas, el acude y la altura de planta.

Resultados y discusión

Los rendimientos de algodón en rama entre ecotipos fueron similares ($P > 0.2634$), con promedio de 696.0 kg/ha (15.13 qq/ha), coeficiente de variabilidad de 17.78 por ciento y coeficiente de determinación $r^2 = 0.43$. Los rendimientos en kg/ha de los ecotipos agrupados por zonas de procedencia variaron de 838 a 1232 en "Tournavista", de 399 a 1174 en "Pucallpa" y 173 a 396 en "San Alejandro" (Cuadro 1 y Figura 1). El amplio rango de variación observado en los rendimientos, podría asociarse a las diferentes reacciones geno-fenotípicas mostradas por los ecotipos, inducidos por el cambio del ecosistema de los lugares de colecta, comparado al lugar donde fueron establecidos; no obstante a este cambio, los ecotipos "Tournavista" y "Pucallpa" mostraron indicadores técnicos de mejor adaptación, coincidiendo con el reporte de Poehlman (1983), quien menciona que el algodón presenta una amplia plasticidad genética que le permite adecuarse a diferentes ambientes generando ecotipos de mayor y menor rendimiento.

Los ecotipos "Tournavista" por su mayor uniformidad de rendimiento en rama, indicarían un mayor grado de pureza genética, comparado a "Pucallpa" y "San Alejandro", que proceden de zonas en las que se concentra más del 80 por ciento de la superficie algodонера de la región, cuyas áreas son sembradas con material procedente de diferentes zonas del país, lo que explicaría una mayor mezcla varietal.

El rendimiento promedio de 696.0 kg/ha observado en los ecotipos evaluados está por encima del rango de 300 a 640 kg/ha reportado por Gonzales Daly (1995); pero es ligeramente menor al rendimiento potencial de 736 kg/ha observados en plantas colectadas en la provincia de Padre Abad por Ramírez y Sánchez (1998). El número de motas planta-1 entre los ecotipos de algodón blanco fue similar ($P > 0.1155$), con promedio de

30.0, rango de 9.0 a 53.0, coeficiente de variabilidad de 27.78 por ciento y coeficiente de determinación $r^2 = 0.57$ (Cuadro 1). Los ecotipos Pucallpa-4, San Alejandro-1 y San Alejandro-2, mostraron tendencias por encima del promedio, lo que indica una mejor característica agronómica, asociada al rendimiento en rama. Estos resultados son similares a los encontrados en la provincia de Padre Abad por Ramírez y Sánchez (1999), quienes reportaron 50 motas/planta en genotipos de algodón áspero blanco.

El peso de las motas/planta entre ecotipos no varió ($P > 0.3434$), con promedio de 4.35 g/mota, rangos de 3.94 a 5.29, coeficiente de variación de 15.0 por ciento y coeficiente de determinación $r^2 = 0.39$ (Cuadro 1). Los ecotipos San Alejandro-1 y Pucallpa-4, con pesos de 5.29 y 4.58 g por encima del promedio, son similares a 5.0 g encontrados en un tipo *G. hirsutum* en las áreas algodoneeras de Ucayali, manejado con abonos foliares y reguladores de crecimiento (Acción Agraria, 2001); sin embargo, estos valores son menores a los observados en Cañete en genotipos mejorados para la Costa, en las campañas 1999-2000, con variaciones de 7.3 g en el cultivar DPX-1883 a 3.1 g en el cultivar DPX-1971 (Instituto Peruano de Algodón, 2002).

El contenido de fibra en promedio fue 37.75 por ciento y el de pepa 62.25 por ciento. El ecotipo Tournavista -1 destacó por presentar 42 por ciento de fibra que representa el 11.25 por ciento más, comparado al promedio, característica importante si se considera que el rendimiento en rama de este ecotipo fue 20.46 por ciento más que el promedio (Cuadro 1); lo que indica que las motas con semillas de mayor tamaño, por lo general, tienen menor porcentaje de fibra, comparada a las que presentan semillas pequeñas, donde el contenido de fibra es mayor; algo similar ocurre con el tamaño de las cápsulas (Poehlman, 1983).

El acude en promedio fue 2.65, en rango de 2.38 a 2.84. Los ecotipos Tournavista-1, San Alejandro-1, San Alejandro-2 y Tournavista-2, mostraron valores de 2.38, 2.58, 2.60 y 2.63, menores al promedio y en los ecotipos restantes fueron similares o superiores (Cuadro 1); coincidiendo con los obtenidos en genotipos evaluados en Cañete (Instituto Peruano del Algodón, 2002).

Cuadro 1. Principales características agronómicas de ocho ecotipos de algodón blanco Ucayalino.

Ecotipo	Rdto. (kg/ha)	Motas plantas	Peso motas	Fibra	Pepa (%)	Acude	Altura (cm)
Tournavista-2	1232 a	44 a	5.29 a	38	62	2.63	165.20 a
Pucallpa-4	1174 a	53 a	4.19 a	37	63	2.73	160.13 a
Tournavista-1	838 a	42 a	4.18 a	42	58	2.38	178.80 a
Pucallpa-2	737 a	33 a	4.30 a	36	54	2.77	139.53 a
Pucallpa-3	604 a	27 a	4.58 a	35	65	2.84	126.13 a
Pucallpa-1	399 a	17 a	4.07 a	37	63	2.71	95.40 a
San Alejandro-1	396 a	19 a	4.27 a	39	61	2.58	154.40 a
San Alejandro-2	173 a	9 a	3.94 a	38	62	2.60	126.73 a

Promedios seguidos de la misma letra en la columna no presentan diferencias, según la prueba de Duncan ($P > 0.05$).

La altura de planta a la cosecha entre los ecotipos fue similar ($P > 0.2423$), con promedio de 143.92 cm, rango de 95.47 a 178.8, variación de 26.57 por ciento y coeficiente de determinación $r^2 = 0.54$. En los ecotipos San Alejandro-1, Pucallpa-4, Tournavista-2 y Tournavista-1, se observaron alturas de 154.40, 160.13, 165.20 y 178.80 cm por encima del promedio, mientras que en los demás éstas fueron menores (95.40 a 139.53 cm) (Cua-

dro 1). Estos resultados superan al de los cultivares de algodón de genotipos mejorados DPX - 1883 y DPX - 0720, evaluados en Chincha, que presentaron entre 84.20 a 102.60 cm; característica que facilita la cosecha mecanizada (Instituto Peruano del Algodón, 2002). Los ecotipos cuyas alturas de plantas variaron entre 95.40 a 139.53 cm, podrían agruparse en linajes de porte pequeño y los demás en linajes de porte intermedio.

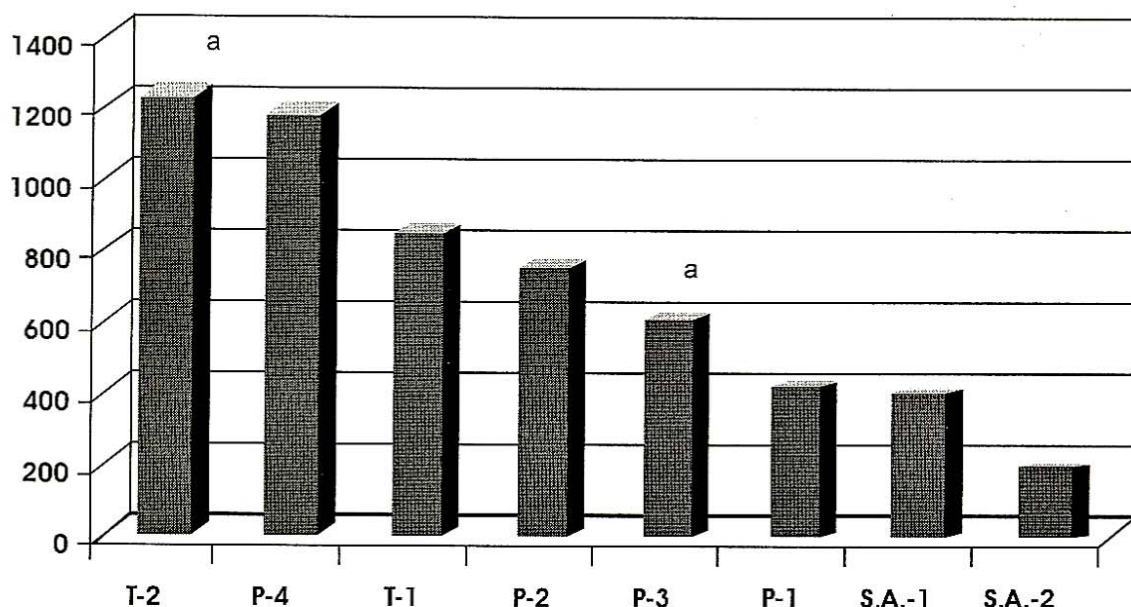


Figura 1. Rendimiento de algodón en rama de ocho ecotipos colectados en la región Ucayali.

Conclusiones

- Los ecotipos Tournavista-1, Pucallpa-4 y Tournavista-2 con 1 232, 1 174, 838 kg/ha que representan el 77, 69 y 20 por ciento respectivamente, por encima del promedio (696.0 kg/ha) fueron los más homogéneos en rendimiento, probablemente influenciados por el lugar de procedencia.
- El ecotipo Tournavista-1 con 11.25 por ciento más de fibra comparado al promedio que fue 37.75, mostró una mejor relación de algodón en rama/fibra (acude) disminuyendo en 10.20 por ciento frente a los demás ecotipos.
- Los ecotipos Tournavista-2, Pucallpa-4 y Tournavista-1 con alturas entre 160.13 a 178.80 cm, fueron clasificados como plantas de tipo intermedio.
- Por su mayor tendencia de adaptación a las condiciones de suelo, clima y manejo agronómico en el establecimiento, los ecotipos Tournavista-2 y Pucallpa-4, conformarían la línea de base del mejoramiento genético del cultivo de algodón blanco en la región Ucayali.

Referencias

ACCION AGRARIA. 2001. Informe final del Proyecto

"Capacitación para el Desarrollo del algodón blanco nativo" PDA/USAID - Perú WI/AA. Lima, Perú

GONZALES, D. 1995. El cultivo de algodón en Ucayali, Pucallpa, Perú. Informe técnico.

INSTITUTO PERUANO DEL ALGODÓN. 2002. Investigación del algodón en la costa central del Perú. Informe técnico del ensayo de identificación, adaptabilidad y eficiencia agronómica de los cultivares de algodón DPX -1883 y DPX-0720. Campañas 1999 - 2001 Chincha y Cañete, Ica, Perú.

MORAN, V. 2000. Cultivo y Comercialización del algodón áspero blanco en la región Ucayali. Resumen del segundo curso completo de capacitación dirigido a profesionales y técnicos de la zona de Aguaytía PNDA, convenio Contradrogas - USAID consorcio WI/A.A. Aguaytía, Perú.

POHELMAN, M. 1983. Mejoramiento genético de las cosechas. Ed. Limusa S.A. México.

RAMÍREZ, M.; y SANCHEZ, C. 1999. Selección y caracterización de nueve accesiones nativas de algodón en Irazola. Informe anual 1999. Estación Experimental Pucallpa-INIA. Ucayali, Perú.

CRECIMIENTO Y PRODUCTIVIDAD DE PLANTACIONES EN FAJAS DE ENRIQUECIMIENTO

Cedrelinga catenaeformis (tornillo) y *Amburana cearensis* (ishpingo) EN EL BOSQUE ALEXANDER VON HUMBOLDT

Ymber Flores Bendezú

RESUMEN: Se presenta los resultados de plantaciones experimentales de *Cedrelinga catenaeformis* y *Amburana cearensis* en el Bosque Nacional Alexander von Humboldt, Perú. Los resultados obtenidos a 20 años de edad muestran el gran potencial de *C. catenaeformis*, que es la especie con el mejor crecimiento y productividad en fajas de enriquecimiento. En fajas de enriquecimiento *C. catenaeformis* creció mejor en suelos acrisoles, con topografía de ondulada a colinosa y en fajas de 5 m de ancho. Con respecto a *A. cearensis* en fajas de enriquecimiento, los mejores resultados se obtuvieron en suelos gleysoles y fisiografía plana a ondulada.

INTRODUCCION

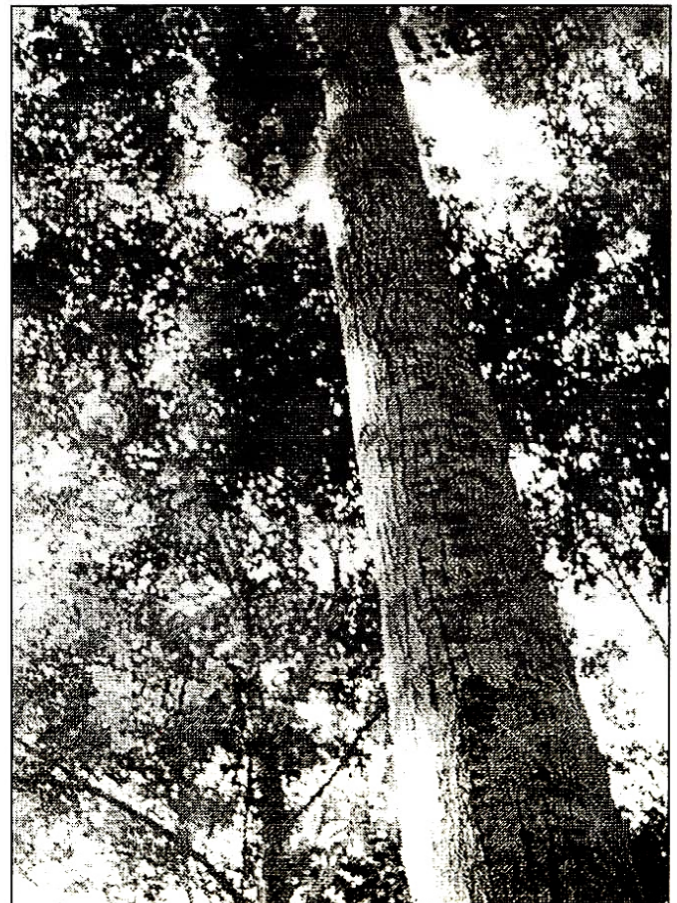
En el Perú se ha estimado una deforestación acumulada de aproximadamente 9.5 millones de hectáreas, mientras que la reforestación realizada hasta 1998 es estimada en un total de 605,825 ha. La Región Amazónica, a pesar de ser la más extensa región boscosa del país, no presenta mayor actividad de reforestación. Una de las razones es la insuficiencia de elementos técnicos para establecer plantaciones, especialmente cuando se desea utilizar especies nativas. La información existente está dispersa, fragmentada o inconclusa. En tal sentido, actualmente el INIA (Instituto Nacional de Investigación Agraria) cuenta con plantaciones forestales que cumplen objetivos múltiples. La mayor parte de la información generada de estas plantaciones aun no ha sido publicada. Tal es el caso de las plantaciones experimentales establecidas en el Bosque Alexander von Humboldt entre 1982-1985. En el presente artículo se determina el efecto del sistema de plantación, el suelo y la topografía en el crecimiento y la productividad de *C. catenaeformis* y *A. cearensis* establecidas en fajas de enriquecimiento.

MATERIALES Y METODOS

Area de estudio.- El área experimental se encuentra dentro del Bosque Alexander von Humboldt entre 8°31' 8°50'30" Sur y 74°14'27" 74°55'10" Oeste. La temperatura promedio es 26.7° C. La precipitación anual promedio es de 3600 mm. Los suelos son de origen sedimentario y pH promedio de 5.1. En la zona de estudio existen los siguientes tipos de suelos: gleysol, acrisol y cambisol (Sistema FAO/UNESCO). El área experimental está ubicada a una altura entre 240 y 340 msnm, que se divide en tres zonas topográficas características: a) zona plana; b) zona ondulada con formación de ondas regulares y c) zona colinosa con elevaciones de 10 a 50 m. Se realizaron las evaluaciones en dos tipos de plantaciones esta-

blecidas entre 1982-1984; se analizó por separado. Para el presente estudio se ha considerado 3 factores con 3 niveles cada uno: Sistemas de plantación (fajas de 5 m, 10 m y 30 m), tipos de suelo (gleysol, acrisol y cambisol) y topografía (plano, ondulado y colinoso). Para *C. catenaeformis* se ensayaron los siguientes 9 tratamientos: GLEPLA05 (suelo gleysol, fisiografía plana, faja de 5 m de ancho); GLEPLA10 (suelo gleysol fisiografía plana, faja de 10 m de ancho); GLEPLA30 (suelo gleysol, fisiografía plana, faja de 30 m de ancho); ACRPLA05 (suelo acrisol, fisiografía plana, faja de 5 m de ancho); ACRPLA10 (suelo acrisol, fisiografía plana, faja de 10 m de ancho); ACRPLA30 (suelo acrisol, fisiografía plana, faja de 30 m de ancho); ACROND05 (suelo acrisol, fisiografía ondulada, faja de 5 m de ancho); CAMCOL05 (suelo cambisol, fisiografía colinosa, faja de 5 m de ancho); CAMCOL10 (suelo cambisol, fisiografía colinosa, faja de 10 m de ancho);

Para *A. cearensis* se ensayaron los siguientes 11 tratamientos: GLEPLA05 (suelo gleysol, fisiografía plana, faja de 5 m de ancho); GLEPLA10 (suelo gleysol, fisiografía plana, faja de 10 m de ancho); GLEPLA30 (suelo gleysol, fisiografía plana, faja de 30 m de ancho); GLEOND05 (suelo gleysol, fisiografía ondulada, faja



de 5 m de ancho); ACRPLA10 (suelo acrisol, fisiografía plana, faja de 10 m de ancho); ACRPLA30 (suelo acrisol, fisiografía plana, faja de 30 m de ancho); ACROND05 (suelo acrisol, fisiografía ondulada, faja de 5 m de ancho); ACRCOL05 (suelo-acrisol, fisiografía colinosa, faja de 5 m de ancho); CAMOND05 (suelo cambisol, fisiografía ondulada, faja de 5 m de ancho); CAMCOL05 (suelo cambisol, fisiografía colinosa, faja de 5 m de ancho); CAMCOL10 (suelo cambisol, fisiografía colinosa, faja de 10 m de ancho).

Se utilizó un diseño completamente al azar con 5 repeticiones. El tamaño de muestra establecido fue de aproximadamente 100 individuos por cada tratamiento, por lo que cada una de las 5 repeticiones tiene 20 individuos. El número total de unidades experimentales o parcelas es de 45 para *C. catenaeformis* y de 55 para *A. cearensis*. Se ha considerado 2 opciones de tamaño de parcela: La primera considera como bordes de la parcela el centro de la entrefaja. La segunda considera un borde situado a 5 m del límite de la entrefaja con la faja de enriquecimiento. El ancho de entrefaja de 5 m se eligió por ser el mínimo valor que garantiza que las copas de los árboles no se entrecruzan entre sí a la edad de corta. Se estima por ejemplo que a 30 años de edad un árbol de *C. catenaeformis* debe tener 60 cm de DAP y entre 10-15 m de diámetro de copa (Schwyzer 1981, Blaser *et al.* 1985, Vidaurre 1994). Para las mediciones de campo y procesamiento se utilizó la metodología del Sistema MIRA-SILV. Se midió el DAP, altura total, altura

do la Prueba de Duncan. Para la comparación de promedios grupales por tipo de suelo, fisiografía y sistema de plantación se realizaron pruebas de contrastes ortogonales. Se aplicó una prueba ji-cuadrada, para someter a prueba la hipótesis de independencia de las frecuencias de categorías de los parámetros con respecto a las especies.

RESULTADOS Y DISCUSION

Plantación de *Cedrelinga catenaeformis* (Ducke) en fajas de enriquecimiento

El mayor DAP promedio se presentó en el tratamiento ACRPLA05, con 30.7 cm de diámetro y un IMADAP de 1.6 cm/año. La diferencia en crecimiento en DAP entre los tratamientos es significativa al nivel de 0.05. La comparación de promedios grupales muestra que el DAP promedio de los tratamientos en suelo acrisol no difieren significativamente de los tratamientos en suelo gleysol. Asimismo, existen diferencias entre zonas colinosas y las zonas onduladas.

C. catenaeformis alcanzó a los 20 años de edad un promedio de 23.2 m de altura en el tratamiento ACRPLA05 con un IMAALT de 1.14 cm/año, lo cual está dentro del rango (1-1.5 m/año) recomendado por Dawkins (1958) como condición necesaria para el éxito de una plantación en fajas de enriquecimiento en el trópico. La comparación de promedios grupales muestra; sin embargo, que

Cuadro 1. Crecimiento de *C. catenaeformis* en fajas de enriquecimiento de 20 años. Promedios con la misma letra no son estadísticamente diferentes ($P < 0.05$), prueba de Duncan.

Código de tratamientos	Número de árboles por ha	Porcentaje de árboles actuales en relación al número original (%)	DAP (cm)	IMA DAP (cm/año)	Altura total (m)	IMA Altura total (m/año)	Altura dominante (m)	Altura comercial (m)
GLEPLA 05 001	87 bc	65.0 ab	21.20 bc	1.04 bc	17.06 bc	0.84 c	17.22 d	9.24 d
GLEPLA 10 002	71 c	70.0 ab	23.17 bc	1.22 abc	18.60 b	1.00 abc	18.60 cd	11.00 bc
GLEPLA 30 003	52 c	62.0 ab	26.43 ab	1.40 ab	23.20 a	1.23 a	23.20 ab	11.68 ab
ACRPLA 05 004	72 c	54.0 ab	30.68 a	1.58 a	23.24 a	1.14 ab	23.24 ab	12.74 a
ACRPLA 10 005	73 c	73.0 a	23.96 bc	1.34 abc	20.90 ab	1.18 ab	20.90 bcd	11.22 abc
ACRPLA 30 006	560 a	56.0 ab	23.40 bc	1.32 abc	17.42 b	1.00 abc	26.48 a	10.03 dc
ACROND 05 007	81 c	61.0 ab	25.68 ab	1.38 ab	20.42 ab	1.08 ab	20.42 bcd	12.06 ab
CAMCOL 05 008	71 c	53.0 ab	17.56 c	0.98 c	17.04 b	0.96 bc	17.14 d	11.10 bc
CAMCOL 10 009	153 b	46.0 b	21.08 bc	1.20 abc	19.14 b	1.06 abc	22.22 bc	11.12 bc
R ²	0.93	0.25	0.46	0.39	0.47	0.40	0.57	0.52
P > F	<.0001 *	0.2243 *	0.0046 *	0.019 *	0.004 *	0.0191 *	0.0002 *	0.0008 *

comercial, estado sanitario y calidad de fuste. Para la forma y posición de copa se utilizó la clasificación de Synnot (1979). Con base en la información recogida en el anterior paso se estimaron los mismos parámetros que en el ensayo de plantaciones a campo abierto. Se realizaron los análisis estadísticos utilizando el programa estadístico SAS: Para los parámetros de crecimiento y productividad se realizó la comparación de medias utilizan-

do con respecto al tipo de suelo, no hay evidencia estadística de que existan diferencias significativas entre la altura promedio de los diferentes tipos de suelo. La altura dominante es definida en este estudio como la altura promedio de los 100 árboles más altos por hectárea (Alder 1980). La mayor altura dominante se halló en el tratamiento ACRPLA30 con 26.4 m.

Cuadro 2. Comparación de promedios grupales de variables de crecimiento a través de contrastes ortogonales. (Los valores numéricos corresponden a las $P > F$. *Cedrelinga catenaeformis* en plantaciones en líneas de enriquecimiento)

COMPARACION	Número de árboles por (ha)	Supervivencia (%)	DAP (cm)	IMA DAP (cm/año)	Altura total (m)	IMA Altura (m/año)	Altura dominante (m)	Altura comercial (m)
GLE vs ACR	<.0001*	0.4435 *	0.1594 NS	0.0538 NS	0.3823 NS	0.1908 NS	0.0065*	0.0358 *
ACR vs CAM	0.0001*	0.0702 *	0.0004*	0.0024*	0.2663 NS	0.1379 NS	0.0091*	0.3383 NS
OND vs COL	0.2676 NS	0.1948 *	0.0120*	0.0400*	0.1206 NS	0.4090 NS	0.6407 NS	0.1135 NS
GLEPLA vs ACRPLA	<.0001*	0.4691 *	0.1685 NS	0.0568 NS	0.3960 NS	0.1792 NS	0.0016*	0.1126 NS
5 m vs 10 m	0.2237 NS	0.3980 NS	0.4998 NS	0.9087 NS	0.9097 NS	0.1697 NS	0.2945 NS	0.6463 NS
R ²	0.93	0.25	0.46	0.39	0.47	0.40	0.57	0.52
P > F	<.0001*	0.2243 *	0.0046*	0.0194*	0.0035 *	0.0191*	0.0002*	0.0008 *

En área basal, el mejor resultado se presentó en el tratamiento ACRPLA30 con 23.82 m²/ha. Todos los demás tratamientos muestran un área basal inferior a 6 m²/ha, lo cual es reflejo básicamente de la baja densidad de individuos en estas plantaciones. Este resultado también fue obtenido por Claussi *et al.* (1992) en fajas de 4 m de ancho, entre fajas de 15 m de ancho y 4 m entre árboles. A los 16,7 años se obtuvo 10.03 m²/ha para *C. catenaeformis*.

Al analizar los resultados en términos de productividad en volumen total por hectárea, a la edad de 20 años, es importante destacar que la variable número de árboles por hectárea, muestra diferencias de hasta más de 400

árboles, al comparar un tratamiento con otro, por lo cual evidentemente los resultados fueron influenciados por la variable mencionada. Por ejemplo, entre el tratamiento más productivo en volumen, ACRPLA30 (226.9 m³/ha) y el menos productivo, CAMCOL05 (17.3 m³/ha), se da una diferencia de 489 árboles por hectárea, a favor del primer tratamiento. Por otra parte, ACRPLA05 (69.3 m³/ha) superó ampliamente en volumen a CAMCOL05 (17.3 m³/ha), a pesar de tener sólo un árbol más de diferencia (72 y 71 árboles por hectárea, respectivamente), lo cual en este caso debe ser atribuido principalmente a la calidad de sitio.

Cuadro 3. Productividad de *C. catenaeformis* en plantaciones en líneas de enriquecimiento de 19-20 años de edad. (Promedios con la misma letra no son estadísticamente diferentes ($P 0.05$), prueba de Duncan)

Código de tratamientos	Area basal (m ² /ha)	Volumen (m ³ /ha)	IMA Volumen (m ³ /ha/año)
GLEPLA 05 001	3.02 b	28.12 b	1.46 b
GLEPLA 10 002	3.10 b	30.80 b	1.75 b
GLEPLA 30 003	2.53 b	29.13 b	1.56 b
ACRPLA 05 004	5.58 b	69.26 b	3.64 b
ACRPLA 10 005	3.44 b	39.56 b	2.28 b
ACRPLA 30 006	23.82 a	226.86 a	13.42 a
ACROND 05 007	4.36 b	48.16 b	2.66 b
CAMCOL 05 008	1.78 b	17.30 b	1.02 b
CAMCOL 10 009	5.42 b	56.18 b	3.34 b
R ²	0.81	0.76	0.77
P > F	0.0001 *	0.0001 *	0.0001 *

Plantación de *Amburana cearensis* (Allemao) A. C. Smith en fajas de enriquecimiento

El mejor resultado en DAP promedio se presentó en el tratamiento GLEOND05 con 14.6 cm de diámetro. Considerando la edad de la plantación, estos resultados muestran que *A. cearensis* es una especie de mediano a lento crecimiento. La diferencia en crecimiento en DAP entre los tratamientos es significativa a nivel de 0.05. La comparación de promedios grupales muestra que el DAP promedio de los tratamientos en suelos gleysol

Con respecto a la altura, los resultados muestran que *A. cearensis* es una especie de lento a mediano crecimiento. El mayor promedio se obtuvo en el tratamiento GLEPLA30 con 10.7 m y un IMAALT de 0.5 m por año lo cual es mucho menor del rango (1-1.5 m/año) recomendado por Dawkins (1958) como condición necesaria para el éxito de una plantación en fajas de enriquecimiento en el trópico. La diferencia en crecimiento en altura total entre los tratamientos es significativa al nivel de 0.05. Existen diferencias significativas entre los tratamientos en suelo gleysol y los ubicados en suelo acrisol

Cuadro 4. Crecimiento de *A. cearensis* en plantaciones en líneas de enriquecimiento de 19-20 años. (Promedios con la misma letra no son estadísticamente diferentes ($P > 0.05$), prueba de Duncan)

Tratamiento	Número de árboles por ha	Porcentaje de árboles actuales en relación al número original (%)	DAP (cm)	IMA DAP (cm/año)	Altura total (m)	IMA Altura total (m/año)	Altura dominante (m)	Altura comercial (m)
GLEPLA 05	001 69 d	52 c	9.4 de	0.5 de	9.68 ab	0.50 ab	9.68 bcd	6.31 abc
GLEPLA 10	002 307 b	91 a	9.4 de	0.5 cde	8.24 bc	0.42 ab	11.94 b	5.90 abcd
GLEPLA 30	003 248 b	50 c	13.5 ab	0.7 ab	10.70 a	0.52 a	15.78 a	7.15 a
GLEOND 05	004 85 d	64 bc	14.6 a	0.8 a	10.42 a	0.52 a	10.42 bc	6.02 abcd
ACRPLA 10	005 106 cd	53 c	8.7 def	0.4 e	7.34 c	0.38 b	7.34 d	4.85 d
ACRPLA 30	006 420 a	63 bc	6.9 f	0.5 de	7.34 c	0.38 b	10.14 bc	5.36 cd
ACROND 05	007 93 dc	70 bc	10.7 dc	0.6 bcd	9.00 abc	0.46 ab	9.00 cd	5.77 bcd
ACRCOL 05	008 101 dc	76 ab	12.1 bc	0.5 abc	10.04 ab	0.52 a	10.24 bc	6.78 ab
CAMOND 05	009 69 d	31 d	7.5 ef	0.4 e	8.30 bc	0.42 ab	8.60 cd	6.31 abc
CAMCOL 05	010 156 c	70 bc	8.6 def	0.5 de	8.98 abc	0.46 ab	10.06 bc	6.38 abc
CAMCOL 10	011 75 d	90 a	8.5 def	0.4 e	8.82 abc	0.46 ab	8.82 cd	5.77 bcd
R ²	0.88	0.67	0.74	0.65	0.48	0.33	0.64	0.39
P > F	<.0001 *	<.0001 *	<.0001 *	<.0001 *	0.0009 *	0.0483 *	<.0001 *	0.0137 *

difieren significativamente de los establecidos en suelos acrisol y cambisol. Entre suelos acrisol y cambisol también hay diferencias significativas. Se puede concluir, por lo tanto, que *A. cearensis* en plantaciones en fajas de enriquecimiento obtiene mejores diámetros en suelos gleysol y los suelos más inadecuados son los cambisoles. No hay evidencia estadística de que la topografía influya sobre el DAP de *A. cearensis*. En cambio, el sistema de plantación sí muestra una influencia sobre el DAP.

sol y cambisol en conjunto. Se puede concluir que los mejores resultados en altura total se hallan en suelo gleysol. Por otro lado, no existe evidencia estadística de que la fisiografía del terreno influya sobre la altura total de *A. cearensis* establecida en fajas de enriquecimiento. Asimismo, la mayor altura dominante promedio se presenta en el tratamiento GLEPLA30 con 15.78 m. La prueba de contrastes ortogonales muestra que los mejores resultados en altura dominante se hallan en suelo gleysol.

Cuadro 5. Comparación de promedios grupales de variables de crecimiento a través de contrastes ortogonales. (Los valores numéricos corresponden a las $P > F$. Plantaciones de *A. cearensis* en líneas de enriquecimiento en el Bosque Alexander von Humboldt, Perú)

Comparación	Número de árboles por ha	Porcentaje de árboles actuales	DAP (cm)	IMA DAP (cm/año)	Altura total (m)	IMA Altura total (m/año)	Altura dominante (m)	Altura comercial (m)
ACR vs CAM	<.0001 *	0.7073 NS	0.0153 *	0.0334 *	0.5597 NS	0.7338 NS	0.9749 NS	0.1429 NS
GLE vs ACR	0.8479 NS	0.7664 NS	0.0002 *	0.0053 *	0.0033 *	0.0565 NS	<.0001 *	0.0278 *
OND vs COL	0.1153 NS	<.0001 *	0.0532 NS	0.0705 NS	0.9366 NS	0.7285 NS	0.5963 NS	0.4237 NS
PLA vs COL	<.0001 *	0.0005 *	0.7692 NS	0.8008 NS	0.1513 NS	0.1457 NS	0.0351 *S	0.1781 NS
05 vs 10	<.0001 *	0.0003 *	<.0001 *	0.0006 *	0.0041 *	0.0267 *	0.6044 NS	0.0104 NS
R ²	0.88	0.67	0.74	0.65	0.48	0.33	0.64	0.39
P > F	<.0001 *	<.0001 *	<.0001 *	<.0001 *	0.0009 *	0.0483 *	<.0001 *	0.0137 *

Debido a los bajos diámetros y al bajo número de árboles por hectárea obtenidos en los diversos tratamientos de este experimento, también las áreas basales resultantes fueron muy bajas. El mejor resultado en área basal se presentó en el tratamiento GLEPLA30 con 5.62 m²/ha. El tratamiento más productivo en volumen fue GLEPLA30 con 39.30 m³/ha. El segundo tratamiento con mayor volumen es ACRPLA30 (14.52 m³/ha), el cual, sin embargo, posee 420 árboles/ha, el mayor número de individuos por hectárea de todo el experimento. Un caso notorio de analizar se dan entre los tratamientos GLEPLA10 y GLEPLA30.

El primer tratamiento tiene más individuos (307 árboles/ha) que el segundo (248 árboles/ha), pero este último casi cuadruplica en volumen al primero. Puesto que en este caso el único factor que varía es el ancho de la faja, se puede concluir que en la faja de 30 m de ancho, la mayor intensidad de luz originó un mayor desarrollo en DAP (13.5 cm) y altura total promedio (10.7 m).

Cuadro 6. Productividad de *Amburana cearensis* en plantaciones en líneas de enriquecimiento de 19-20 años. Promedios con la misma letra no son estadísticamente diferentes (P 0.05), prueba de Duncan.

TRATAMIENTO	Area basal (m ² /ha)	Volumen (m ³ /ha)	IMA Volumen (m ³ /ha/año)
GLEPLA 05 001	0.50 cd	2.68 b	0.16 b
GLEPLA 10 002	2.16 bc	10.44 b	0.62 b
GLEPLA 30 003	5.62 a	39.30 a	2.08 a
GLEOND 05 004	1.50 cd	9.08 b	0.50 b
ACRPLA 10 005	0.40 cd	1.52 b	0.10 b
ACRPLA 30 006	3.70 b	14.52 b	0.84 b
ACROND 05 007	0.90 cd	5.10 b	0.26 b
ACRCOL 05 008	1.18 cd	6.82 b	0.38 b
CAMOND 05 009	0.30 d	1.52 b	0.12 b
CAMCOL 05 010	0.92 cd	4.90 b	0.30 b
CAMCOL 10 011	0.44 cd	1.98 b	0.12 b
R2	0.7	0.55	0.54
P > F	<.0001 *	<.0001 *	<.0001 *

CONCLUSIONES

En plantaciones en fajas de enriquecimiento de *C. catenaeformis*, el mejor resultado en DAP promedio se presentó en el tratamiento ACRPLA05 con 30.7 cm de diámetro y un IMADAP de 1.6 cm/año. Aplicando la prueba de Duncan se obtiene que estos resultados son significativamente diferentes al resto de tratamientos. *C. catenaeformis* es una especie de mediano a rápido crecimiento y alcanzó a los 19 años un promedio de 23.2 m de altura en el tratamiento ACRPLA05 con un IMAALT de 1.1 m/año. No existe evidencia estadística (P 0.05) de que la fisiografía del terreno influya sobre la altura total de *C. catenaeformis* establecidos en fajas de enriquecimiento. Estos dos tratamientos también muestran un excelente crecimiento en diámetro y altura. El mejor resultado en área basal se presentó en el tratamiento ACRPLA30 con 23.8 m²/ha. Aplicando la prueba de Duncan se obtiene que estos resultados son significativamente diferentes al resto de tratamientos. A mayor densidad, mayor volumen maderero. Así, se tiene que

entre el tratamiento más productivo en volumen, ACRPLA30 (226.9 m³/ha) y el menos productivo, CAMCOL05 (17.3 m³/ha), se da una diferencia de 489 árboles por hectárea, a favor del primer tratamiento.

En plantaciones de *A. cearensis* en fajas de enriquecimiento, los mejores resultados en DAP y altura total promedio se presentan en suelos gleysoles. Los resultados muestran que *A. cearensis* es una especie de mediano a lento crecimiento. No hay evidencia estadística de que la topografía influya sobre el DAP de *A. cearensis*. También en altura total promedio puede afirmarse que *A. cearensis* es una especie de lento a mediano crecimiento. La mayor altura total promedio se obtuvo en el tratamiento GLEPLA30 con 10.7 m y un IMAALT de 0.5 m por año. Los mejores resultados en altura dominante se hallan en suelo gleysol, por lo que este tipo de suelo es el mejor para *Amburana cearensis*. El mejor resultado en área basal se presentó en el tratamiento GLEPLA30 con 5.62 m²/ha. Los resultados de productividad en términos de volumen están afectados por el número de individuos actuales por hectárea. A mayor densidad, mayor volumen total. Así se tiene que, entre el tratamiento más productivo en volumen GLEPLA30 (39.30 m³/ha) y el menos productivo CAMOND05 (1.52 m³/ha) se da una diferencia de 92 árboles a favor del primero.



BIBLIOGRAFIA

BLASER, J; CLAUSI, A; DIAZ, M. 1985. Crecimiento de *Cedrelinga catenaeformis* en plantación. El Chasqui n° 9/10: 20-22.

CLAUSI, A; MARMILLOD, D; BLASER, J. 1992. Descripción silvicultural de las plantaciones forestales de Jenaro Herrera. Instituto de Investigaciones de la Amazonia Peruana. Centro de Investigaciones Jenaro Herrera. Iquitos, Perú. 334 p.

GALLOWAY, G; UGALDE, L; VASQUEZ, W. 2001. Importance of density reductions in tropical plantations: experiences in Central America. Forests, Trees and Livelihoods 11: 217-232.

INIAA-JICA. 1991. Manual silvicultural. Informe final del Proyecto Estudio Conjunto sobre Investigación y Experimentación en Regeneración de Bosques en la Región Amazónica de la República del Perú. Japón. 260 p.

KANASHIRO, M; YARED, J. 1991. Experiencias con plantios florestais na Bacia Amazónica. In Desafio das

florestas neotropicais. Curitiba, BR. P.117-137.

SCHWYZER, A. 1981. El tornillo (*Cedrelinga catenaeformis* Ducke). Proyecto de Asentamiento Rural Integral Jenaro Herrera. Iquitos, Perú. 34 p. (Boletín Técnico n° 15).

SYNNOT, TJ. 1979. A manual of permanent plot procedures for tropical rainforest. Tropical Forestry Papers, CFI, University of Oxford. UK. 67p.

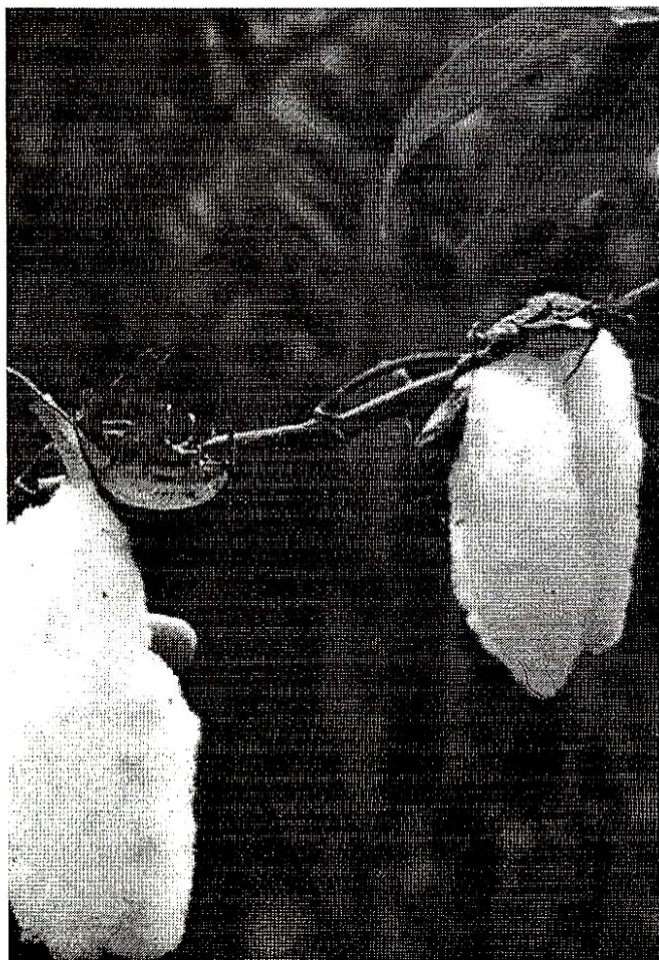
UGALDE, L. 2000. El sistema MIRA, Componente de Silvicultura. Manual del usuario. CATIE, Turrialba, Costa Rica. 82 p.

VIDAURRE, H. 1990. Diseminación de semillas de "tornillo" *Cedrelinga catenaeformis* Ducke. Pucallpa, Perú, Estación Experimental Pucallpa. 43p. (Temas Forestales n° 4).

VIDAURRE, H. 1994. Balance de experiencias silviculturales con *Cedrelinga catenaeformis* Ducke (Mimosoideae) en la Región de Pucallpa, Amazonia Peruana. Tesis Mg. Sc. Turrialba, CR. CATIE. 111p.

MANEJO DEL CULTIVO DE ALGODON BLANCO UCAYALINO (*Gossypium barbadense* L.) LINEA INIA UCAYALI-1, EN LA REGION UCAYALI

José Morales G., Fulvio Hidalgo R. y Miguel Vásquez M.



CARACTERISTICAS MORFOLOGICAS Y AGRONOMICAS

Código : INIA UCAYALI - 1

Pedigree : selección individual a partir de la población áspero blanco, Pucallpa-4 (P-4).

Tipo de suelo: francos profundos, fértiles y bien drenados. En suelos ácidos también prospera.

Hábito de crecimiento : arbustivo

Periodo vegetativo : 210 días

Peso de 100 semillas : 10 a 12 g

Altura de planta : 1,50 a 2,00 m

Tipo de fibra : mediana

TECNOLOGIA DEL CULTIVO

1. Preparación de terreno

Rozar y tumbar.

2. Epoca de preparación de terreno

En suelos de altura de agosto a septiembre, para la siembra de maíz y otros cultivos de periodo corto y solamente el cultivo antes de la siembra.

3. Epoca de siembra

Diciembre o después de la cosecha de maíz u otro cultivo.

3.1 Método

Manual

3.2 Cantidad de semilla

2,5 kg/ha semilleros
6,0 kg/ha comercial

3.3 Distanciamiento

1,50 m entre hileras y 1,00 m entre golpes, para semilleros.
1,20 m entre hileras y 0,50 m en siembras comerciales.

3.4 Número de semillas por golpe

Tres semillas.

3.5 Planta por golpe

Dos plantas.

3.6 Densidad

Semilleros: 13,333 plantas/ha
Comercial: 33,333 plantas/ha

3.7 Desinfección de semilla

Antes de la siembra tratar la semilla con Desinfek (captan + benomyl + diazinom) a razón de 2 g/kg de semilla o Parachupadera 4 g/kg.

4. Control de malezas

Antes o inmediatamente después de la siembra aplicar herbicida pre-emergente como Afolon (linuron), a razón de 0,50 kg/ha. A los 60 días después de la siembra, realizar un deshiero manual.

Si predominan malezas de hoja angosta, aplicar Agil (propaquizafop) a dosis de 0,75 l/ha o H1Super (fluazifop butil), 0,50 l/ha, agregar Agral (adherente), a razón de 15 ml/mochila de 15 a 18 litros

5. Fertilización

Realizar análisis del suelo y consultar con especialistas, para la aplicación de fertilizantes de acuerdo a la necesidad del cultivo.

6. Capado

Realizar a los 50 días de la siembra, consiste en podar la yema terminal para propiciar la inducción de formación de las ramas fruteras.

7. Control de plagas

Las larvas de *Chrisothus sp.* forman galerías pequeñas en los tallos y éstos se engruesan produciendo alteraciones fisiológicas a las plantas de algodón. Para prevenir se recomienda aplicar Stermin 600 S.L. (metamidaphos), a razón de 1,00 l/ha. También controla el gusano de tierra (*Feltia sp.*), pulgón de melaza (*Aphis gossypii*), gusano de hoja (*Anomis texana*), picudo peruano (*Anthonomus vestitus*), gusano perforador de la bellota (*Heliothis virescens*) y el arrebiatado del algodnero (*Dysdercus peruvianus*).

8. Control de enfermedades

Para el control de manchas foliares causado por *Botrytis* se recomienda aplicar Fuji-One (isoprotiolane) + S-Kekura (mancozeb 80%), a razón de 0,5 l/ha + 0,5 kg/ha de cada producto respectivamente y Agral (adherente) 15 ml/mochila de 15 a 18 litros.

9. Cosecha

A los 6,5 meses las bellotas están completamente abiertas y es el momento oportuno para realizar la primera cosecha (apaña), la segunda se efectúa 20 a 30 días después; las motas cosechadas deben ser puestas en sacos de algodón.

Es necesario proteger la calidad de la fibra, evitando que la mota se haga como bandera, evitar cosechar en días de lluvia.

10. Limpieza

Después de la cosecha de las motas, éstas deben ser limpiadas para eliminar los desechos como hojas, tallos, malezas y otras impurezas, así como el algodón duro llamado cocopa.

11. Desmotado

Cuando el algodón se destina al desmote requiere de una colca (ambiente cerrado de almacenamiento) para entregar el producto seco y clasificado, y según el arreglo en el mercado se retira la pepa para ser comercializada por separado.

12. Rendimiento y comercialización

El rendimiento es de 30 qq/ha, este producto es comercializado en dos presentaciones:

En rama:

El precio de venta varía de S/. 1,10 a S/. 1,30 por kilogramo.

En fibra:

Después del desmotado, si la calidad de fibra es buena se logra mejor precio. Es preferible agruparse para mejorar la capacidad de negociación.

Unidad de Transferencia y Apoyo a la Extensión

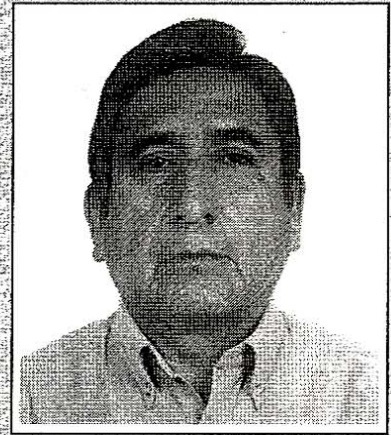
La Unidad de Transferencia y Apoyo a la Extensión de Pucallpa tiene como objetivo articular las actividades de transferencia y apoyo a la extensión a través de convenios y alianzas estratégicas y mecanismos participativos de comunicación e información con los Proveedores de Asistencia Técnica (PAT).

Actualmente se viene desarrollando cursos dirigidos a los PAT en cultivos anuales, forestales, agroforestería, suelos. Asimismo, instalando parcelas demostrativas de maíz, algodón, frijol donde se realizan demostraciones de métodos de siembra, fertilización, labores culturales y cosecha. Además se realizan giras agronómicas y agroforestales y días de campo.

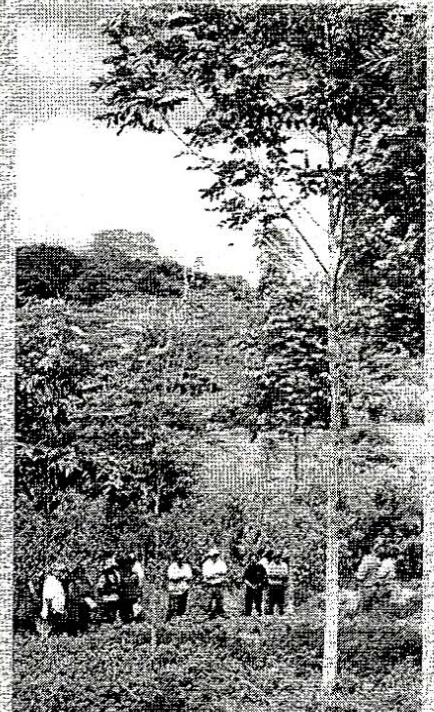
Estas actividades de transferencia y apoyo a la extensión se viene brindando a los siguientes PAT: Dirección Regional Sectorial Agraria de Ucayali (DRSAU), Dirección Regional Agraria de Huánuco (DRAH), Fundación para la Selva Viva (FUSEVI), Asociación para la Investigación y el Desarrollo Rural (AIDER), Corporación Algodonera (COPALA), Junta de Productores Algodoneros de Irazola (JUPADI), Productores de Semilla de Madera (PROSEMA), PRAMSAC, ASFERA SAC, Asociación de Mujeres Campesinas de Ucayali (AMUCAU), Centro Mundial de Agroforestería (ICRAF), Centro de Investigación y Promoción Amazónica (CIPA), Instituto Nacional de Recursos Naturales (INRENA) y a los formadores de extensionistas como Universidad Nacional de Ucayali (UNU), Instituto Superior Tecnológico Suiza, y Colegio Agropecuario de Pucallpa.

Asimismo se cuenta con un programa de radio denominado "La voz del INIA", que se transmite de lunes a viernes de las 19 horas hasta las 19:30, donde se da a conocer las actividades de investigación, y transferencia, además de los servicios que brinda el INIA a la población.

Se espera que a través de las actividades de transferencia y apoyo a la extensión en forma conjunta con los PAT se tenga anualmente por lo menos un incremento del cinco por ciento de adopción de tecnología agraria por parte de la población campesina de la Región Ucayali.



Ing. Pedro Pablo Reyes Inca
COORDINADOR (e) DE LA UNIDAD DE
TRANSFERENCIA Y APOYO A LA
EXTENSION - UTAE



Gran iniciativa para el desarrollo regional

Las celebraciones por el día de la Investigación Agraria realizada el 16 de Julio del año 2003 concluyeron en organizar el Consejo Regional de Investigación Agraria integrando inicialmente al INIA, IIAP, IVITA, UNU, CODESU, CIFOR, ICRAF, FUSEVI, AIDER y CIPA. Para coordinar y elaborar planes estratégicos de investigación que contribuya al desarrollo agrario.

Sobre el particular entrevistamos al Ing. Walter Nalvarte Armas Director de la Estación Experimental Agraria de Pucallpa, quien además nos informa de las actividades de investigación del INIA.

Ing. Walter Nalvarte: *¿Qué investigaciones viene ejecutando la Estación?*

Las investigaciones que se realizan en la Estación Experimental Agraria Pucallpa corresponden a los cuatro programas de investigación agraria del INIA, como son cultivos, crianzas, forestales y recursos genéticos. A lo que respecta al primero se vienen realizando las siguientes actividades de investigación: maíz, donde se busca obtener variedades precoces de buen rendimiento, resistentes a enfermedades y tolerantes a suelos ácidos; plátano y banano, investigación orientada a resolver problemas agronómicos y de poscosecha; yuca, se identifican variedades de alta productividad con potencial agroindustrial; frijol y caupí, para incrementar la productividad, rentabilidad y calidad de los productos; cacao, en selección de clones resistentes a enfermedades; y algodón, en cuanto



a seleccionar variedades de alta productividad y buen manejo agronómico.

En lo que se refiere a crianzas, estudiamos pastos, seleccionando y evaluando especies forrajeras de gramíneas y leguminosas tropicales en asociación, tanto nativas como cultivadas.

En cuanto a forestales, las investigaciones están dirigidas a la generación de tecnologías relacionadas con el manejo de bosques con potencial de adopción a nivel amazónico, así tenemos en bosques naturales, plantaciones forestales, recuperación de áreas degradadas y agroforestería.

Finalmente, en recursos genéticos se viene caracterizando y conservando especies alimenticias, medicinales, industriales y forestales nativas; asimismo, se está ejecutando el proyecto de investigación de detección temprana de la erosión genética de especies tradicionales.

De estos cuatro programas, cuál considera que debe tener mayor impacto para beneficio de la región Ucayali

Ucayali es la región que ocupa el segundo lugar en superficie de bos-

ques naturales en el país y la primera en producción forestal. Los bosques cuentan con especies conocidas, tanto por el mercado nacional como por el internacional, destacándose la caoba, cedro, tornillo, ishpingo, lupuna, copaiba, moena, cumala, etc.; asimismo, existe una gran variedad de especies forestales, tanto maderables como no maderables, consideradas potenciales por su abundancia y que están en proceso de introducción al mercado. En este sentido es indiscutible la importancia de la actividad forestal en la región; pero teniendo presente la fragilidad de los ecosistemas en donde se encuentra el recurso es indispensable el manejo sostenido de los mismos. De otro lado, se estima que la superficie deforestada en la región está por el orden de las 900,000 hectáreas, unas se encuentran en diversos niveles de degradación, otras en proceso de recuperación, a través de bosques secundarios, otras con uso agroforestal, etc.

Es así que el INIA está priorizando la investigación forestal en esta estación experimental, mediante la ejecución de proyectos forestales; principalmente en manejo de bosques naturales, debido a la magnitud del recurso, a la importancia económica y al proceso de manejo del recurso

forestal que se viene dando mediante la aplicación de la nueva legislación forestal, a través de las concesiones forestales, bosques de comunidades nativas, bosques locales y bosques de unidades agrarias, esta investigación se orienta a desarrollar tecnologías de manejo con el fin de incrementar la productividad en el aprovechamiento de los bosques naturales para beneficio de las familias involucradas en el manejo forestal.

En plantaciones forestales se vienen generando tecnologías con el fin de incrementar la productividad de las especies de mayor demanda comercial y de buen comportamiento silvicultural como tornillo, ishpingo, bolaina, capirona, pumaquiro y caoba. En recuperación de áreas degradadas la investigación se orienta al desarrollo de tecnologías silviculturales para la plantación de especies forestales de valor económico y de rápido crecimiento; mientras que en agroforestería se dirige al desarrollo de sistemas de producción para el uso sostenible y conservación de suelos.

¿Cree usted que la Unidad de Transferencia y Apoyo a la Extensión debe tener más llegada a los productores?

Esta unidad de la Estación, conocida como UTAE, viene articulando con los Proveedores de Asistencia Técnica (PAT) para establecer convenios y alianzas estratégicas, con el fin de desarrollar mecanismos participativos de comunicación e información, para llegar a un mayor número de productores a través de estos proveedores. Es así que se viene trabajando con las organizaciones más representativas del agro regional, tanto públicas como privadas, nacionales e internacionales, por ejemplo las direcciones regionales de agricultura de Ucayali y Huánuco, Universidad Nacional de Ucayali, SENASA, INRENA, FUSEVI, AIDER, AMUCAU,

APROLEU, COPALA, JUPADI, PROSEMA, CIFOR, ICRAF, entre otras. Se organizan cursos, talleres, demostraciones de métodos, charlas técnicas, giras agronómicas y agroforestales, etc. Asimismo, a través de UTAE, la Estación se integra en las diferentes mesas de diálogo y concertación, así como en las cadenas productivas, tales como algodón, frijol caraota, leche, camu camu, cacao, caña de azúcar, palma aceitera y maíz.

Asimismo, para la difusión de tecnologías emitimos el programa radial "La Voz de INIA" en Super AM - FM de 7 a 7:30 de la noche de lunes a viernes, publicamos paquetes tecnológicos, manuales, calendarios agrícolas y fenológicos de especies forestales, etc.

Cabe señalar que el ámbito de la EEA Pucallpa comprende, además de la Región Ucayali, las provincias de Puerto Inca y Ucayali de los departamentos de Huánuco y Loreto, respectivamente. Sin embargo, las actividades se han desarrollado priorizando la zona de Pucallpa-Aguaytía, debido a la mayor demanda de tecnologías.

¿Existe tecnología suficiente para atender a los productores agrarios de la región?

Es importante que se conozca que el INIA, como articulador y promotor de la innovación tecnológica difunde tecnologías en forma indistinta de quien las genera. Ucayali dispone de tecnologías agrarias generadas tanto por el INIA como por otras instituciones que vienen trabajando en esta región, pero considero que aún no es suficiente para lograr el desarrollo regional, realmente se requieren de más esfuerzos e inversiones para disponer de tecnologías apropiadas para esta ecorregión que permitan la competitividad de los productos, tanto para el mercado nacional como internacional. Por ejemplo, muy poco se han desarrollado

tecnologías para la obtención de productos con valor agregado.

¿Qué servicios agrarios ofrece la Estación?

Entre los principales servicios que ofrece la Estación Experimental Agraria Pucallpa se tienen los servicios de análisis de suelos y tejidos vegetales, producción de semilla básica y registrada de maíz, arroz, menestras y otras, mecanización agraria, diagnóstico y análisis de plagas, asesoramiento y apoyo en trabajos de investigación agraria, entre otros.

¿Cree Usted que el Consejo Regional de Investigación Agraria pueda articular las actividades y esfuerzos de las instituciones dedicadas a investigar en Ucayali?

Este consejo está en pleno proceso de constitución y forman parte de él tanto las instituciones públicas y privadas, nacionales e internacionales, que realizan investigación agraria en Ucayali. Vienen participando, además de esta estación, el IAP, IVITA, las facultades de Ciencias Agropecuarias y Ciencias Forestales de la UNU, CODESU, CIFOR, ICRAF, FUSEVI, AIDER y CIPA.

El Consejo se ha creado con los objetivos de ser un órgano de opinión y consulta durante la planificación e implementación de los planes estratégicos de los gobiernos, regional y locales, relacionados al desarrollo agrario. Asimismo, promover eventos de avances y resultados de investigación agraria; consolidar y coordinar los planes estratégicos de las instituciones miembro; fomentar la presentación de nuevas publicaciones en forma conjunta de los trabajos conducentes a la generación y adopción de tecnologías para el desarrollo regional; así como integrar socialmente a las instituciones participantes.

Relación de Profesionales de la Estación Experimental Agraria Pucallpa

Dirección E. E. A. Pucallpa

Ing. Walter Nalvarte Armas

Planificación

Ing. Héctor Campos Amasifuén

Administración

Arturo Yupari Villacorta.

Investigación Forestal

Angel Salazar Vega PhD.

Ing. Ricardo Vargas Salas

Ing. Auberto Ricse Tembladera

Ing. Ymber Flores Bendezú, M. Sc.

Ing. Walter Angulo Ruiz

Ing. Sandra Roncal García

Ing. Karina Santos Galindo

Recursos Genéticos

Ing. Wilfredo Guillén H.

Blgo. Jaime Mori Castro

Ing. Simón Rafael Salazar

Ing. Rafael Soto Fernández

Cultivos

Ing. Juan Carlos Rojas Llanque

Unidad de Transferencia y Apoyo a la Extensión - UTAE

Ing. Pedro Pablo Reyes Inca, M. Sc.

Ing. Patricia Seijas Cárdenas

Departamento de Agua y Suelos

Ing. Miguel Vásquez Macedo

Ing. Beatriz Sales Dávila

Departamento de Protección

Ing. Leonardo F. Hidalgo Ríos, M. Sc.

Ing. Alina Camacho Villalobos

Ing. Tito Ochoa Torres

Departamento de Producción y Semillas

Ing. José Morales Gonzáles, M. Sc.

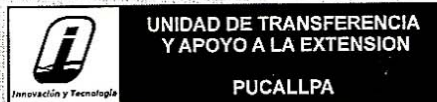
Ing. José Pisco Berrospi

Ing. Clemente Salazar Arista

Ing. Ever Caruzo Vara

Ing. Víctor Vargas Clemente

*Ciencia y tecnología
al servicio del Agro*



Carretera Federico Basadre km 4. Casilla Postal 203 - Pucallpa - Perú
Telefax: (061) 575009 Teléfono: (061) 571913

...Valeria y José

*Quienes no eligieron donde nacer,
no seleccionaron sus nombres,
ni optaron por una cultura.*

*Tienen el derecho de exigirnos
que les dejemos un ambiente digno
donde puedan vivir.*

Pedro Pablo Reyes Inca





Innovación y Tecnología