

# PRIORIZACIÓN DE ESPECIES ARBÓREAS PARA SISTEMAS AGROFORESTALES EN LA SELVA BAJA DEL PERÚ

Carmen Sotelo Montes<sup>1</sup>

John C. Weber<sup>2</sup>

Palabras clave: arbóreas de uso múltiple, agroforestería, trópicos húmedos, priorización, Perú.

## Resumen

Se analizó información de los agricultores sobre especies preferidas y productos y/o servicios para sistemas agroforestales en las zonas de Yurimaguas, Pucallpa e Iquitos en Perú. La metodología del estudio estuvo basada en un proceso desarrollado por el Centro Internacional de Investigación en Agroforestería (ICRAF) y el Servicio Internacional para Investigación Agrícola Nacional (ISNAR), con modificaciones para adaptarse a la zona de estudio. Los agricultores seleccionaron 58 especies en Yurimaguas, 62 en Pucallpa y 100 en Iquitos, las cuales están comprendidas en 41 familias. Considerando el número de especies preferidas por los agricultores y el número de personas entrevistadas en cada área, los agricultores de Yurimaguas reflejan más conocimiento sobre árboles que las otras dos zonas. Se seleccionaron 23 especies, las cuales representan a 17 familias, para el desarrollo de sistemas agroforestales en esta zona de selva baja tropical. Los productos de mayor importancia de estas especies seleccionadas son madera, energía y alimento. Las especies de mayor prioridad para investigación en mejoramiento genético en sistemas agroforestales son: *Bactris gasipaes*, *Cedrelinga catenaeformis*, *Inga edulis*, *Calycophyllum spruceanum* y *Guazuma crinita*.

## PRIORITIZATION OF TREE SPECIES FOR AGROFORESTRY SYSTEMS IN THE LOULAND AMAZON FORESTS OF PERU

### Abstract

Information provided by farmers about products and services of tree species, and the preferred tree species for agroforestry systems in the Yurimaguas, Pucallpa and Iquitos areas of Peru was analysed. The methodology of the study was based on a process developed by the International Centre for Research in Agroforestry (ICRAF) and the International Service for National Agricultural Research (ISNAR), with modifications to adapt it to the study area. Farmers selected 58 species in Yurimaguas, 62 in Pucallpa and 100 in Iquitos, which include 41 plant families. Considering the number of species preferred by farmers and the number of people surveyed, farmers in the Yurimaguas area appear to have greater knowledge about trees than farmers in the other two areas. 23 priority species, which include 17 plant families were selected, for the development of agroforestry systems for this tropical humid lowland zone. The priority products of these 23 species are wood, energy and food. The highest-priority species for genetic improvement research for agroforestry systems are *Bactris gasipaes*, *Cedrelinga catenaeformis*, *Inga edulis*, *Calycophyllum spruceanum* and *Guazuma crinita*.

## INTRODUCCIÓN

Antes de iniciar un extensivo programa de investigación agroforestal se debe hacer la priorización de especies. Esta priorización debería considerar las necesidades presentes y futuras de los agricultores, las especies arbóreas que satisfacen sus necesidades, características biológicas y atributos en la investigación de estas especies, así como el presente y futuro mercado disponible para los agricultores. En este artículo se presenta un resumen de la metodología de una priorización de especies arbóreas conducida en la selva baja del Perú y un análisis de los resultados obtenidos.

Los principales sitios de investigación del Centro Internacional de Investigación en Agroforestería (ICRAF) en el Perú, están localizados en tres zonas de la selva baja: Yurimaguas, Pucallpa e Iquitos. En colaboración con institutos nacionales, universidades y organismos no gubernamentales, se identificaron sistemas agroforestales prioritarios para la selva baja peruana: sistemas multiestratos, sistemas silvopastoriles, y barbechos mejorados (de corto y largo plazo). En consecuencia las especies que se prioricen deben ser fácilmente aplicables a estos sistemas.

<sup>1</sup> Forestal y <sup>2</sup> Genetista Forestal programa de domesticación de árboles agroforestales; Centro Internacional de la Investigación en la Agroforestería (ICRAF), Estación Experimental INIA-PNIACI, Carretera Federico Basadre Km 4200, Pucallpa, Perú Teléfono/Fax (51-64) 579078 E-mail: c.sotelo@cgnet.com y j.weber@cgnet.com

## METODOLOGÍA

La metodología de la priorización efectuada se basó en un proceso desarrollado por ICRAF y el Servicio Internacional para Investigación Agrícola Nacional (ISNAR) (Franzel *et al* 1996), con algunas modificaciones para hacerla más aplicable a las condiciones regionales. En la primera etapa, se priorizaron las zonas de Yurimaguas, Pucallpa e Iquitos para el estudio, e identificaron como clientes, a los agricultores de bajos recursos que deforestan el bosque para realizar actividades agrícolas y pecuarias.

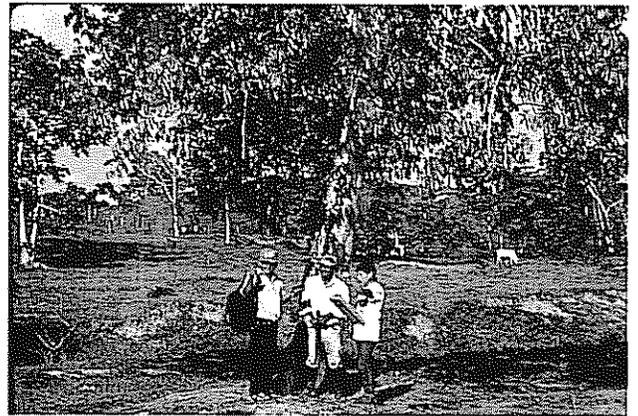
En la segunda etapa se efectuó la evaluación de las necesidades de los clientes por árboles. Se encuestaron a 20 agricultores de Yurimaguas, 49 de Pucallpa, y 64 de Iquitos, sobre su preferencia por especies arbóreas, los productos y servicios que proveen y características para mejorar. Primero, cada agricultor seleccionó las 15 especies más usadas en su terreno. Después, el agricultor seleccionó 10 de estas especies como prioridad y las ordenó por su importancia del 1 al 10. Seguidamente se asignaron los valores a cada una de las 10 especies prioritarias, donde la especie que para el agricultor era de importancia 1 le correspondía el valor máximo de 10 y así sucesivamente con cada una de las especies por cada agricultor, hasta que la última con importancia 10 le correspondía el valor mínimo de 1. Después se sumaron estos valores y se dividieron entre el número de agricultores encuestados en cada zona, para tener su valor promedio. La especie con valor promedio máximo asignado recibieron 100% de importancia relativa en la zona y las otras, recibieron importancia relativa en relación con este valor máximo.

Se determinó el porcentaje de agricultores encuestados en cada zona que usó cada especie, (a) de la lista de las 15 más usadas y (b) de la lista de 10 especies priorizadas. Para estos cálculos iniciales y las siguientes etapas se tomaron como ejemplo la especie pijuayo (*Bactris gasipaes*). En la zona de Yurimaguas el valor promedio asignado para pijuayo fue 3.05, teniendo en cuenta que el valor máximo que presenta una de estas especies es de 4.75, entonces la importancia relativa del agricultor para pijuayo fue 64%. El porcentaje de agricultores que usan esta especie fue 75% (15 de los 20 agricultores) y el por-

centaje de agricultores que la mencionaron dentro de las diez especies prioritarias fue 50% -10 de los 20 agricultores (Cuadro 1).

En la tercera etapa, se evaluaron las especies priorizadas por los agricultores en cada zona. Empleando la encuesta sobre los productos y servicios de las especies priorizadas y combinando encuestas de investigadores, extensionistas, expertos en mercado, etc; se identificaron las especies prioritarias (10 en Yurimaguas, 10 en Pucallpa y 13 en Iquitos; 23 en total en las tres zonas) y se determinó la capacidad de potencial de cada especie prioritaria en su zona, como fuente del producto (valores de 1, 2 y 3 indicando bajo, medio y alto potencial respectivamente)

En la cuarta etapa, se priorizaron los usos de los árboles y, al mismo tiempo, las especies por los usos en cada zona. Se preparó un cuadro con doble entrada de producto/servicio versus especie, indicando



Las entrevistas fueron la fuente para conocer las preferencias de los agricultores Yurimaguas, Perú (Foto J. Weber)

peso y puntaje por cada especie. El peso considera el potencial de la especie en relación con su posible uso (valores de 0, 1, 2 y 3 indicando nulo, bajo, medio y alto respectivamente). El puntaje se refiere al potencial que tiene la especie como fuente proveedora del producto/servicio en calificación. Por ejemplo, si el pijuayo tiene necesidad de ser usado en cercos, tiene peso 2, sin embargo, las propiedades de esta especie no son muy buenas para este uso, por consiguiente tiene puntaje 1. Después se calculó el puntaje total por cada especie y uso, sumando la multiplicación de cada peso por el puntaje respecti-

vo asignado a la especie y producto/servicio. Por último se determinó un puntaje total relativo por cada especie y uso, haciendo el máximo puntaje total igual a 100% con los demás puntajes totales expresados como una fracción porcentual de este máximo.

En la quinta etapa se priorizaron las especies en cada zona y en la selva baja en general, con base en los resultados de las etapas previas y otras consideraciones. Se preparó un cuadro que recoge los aspectos referentes a la importancia relativa de cada especie asignada por los agricultores e investigadores, la facilidad que ofrece cada especie para realizar la investigación (disponibilidad de germoplasma, información previa, variabilidad genética, tiempo al inicio de producción, posible impacto técnico), la posibilidad de adopción por los agricultores (facilidad de establecimiento, período al inicio de cosecha, potencial comercial, uso con diferentes tecnologías, adaptabilidad entre regiones y entre grupos socioeconómicos) y algunos modificadores por características especiales de la especie (posibilidad de uso equitativo, conservación de los recursos básicos, distribución regional). Se calculó como en las etapas anteriores, los puntajes totales relativos para las especies en cada zona (Cuadro 1). Después, se seleccionaron 15 especies que tenían altos puntajes totales relativos entre por lo menos dos de las tres zonas. Se calcularon los puntajes totales relativos de esas especies en la selva baja en general (Cuadro 1), incorporando los resultados de la priorización de los usos (etapa 4) y las especies en cada zona (etapa 5). Por último se seleccionaron las cinco especies prioritarias para investigación en la selva baja según su mayor puntaje total relativo y fácil aplicabilidad a un sistema agroforestal

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

Los agricultores seleccionaron 58 especies arbóreas como prioritarias en Yurimaguas, 62 en Pucallpa y 100 en Iquitos. El coeficiente de especies seleccionadas por número de agricultores encuestados es 2.9 en Yurimaguas, 1.3 en Pucallpa y 1.6 en Iquitos, por lo que se infiere que los agricultores de Yurimaguas seleccionaron relativamente más especies que los agricultores de las otras dos zonas. Muy pocas especies fueron seleccionadas por la mayoría

de los agricultores de una zona: solamente 15% de las especies en Yurimaguas y menos del 2% en Pucallpa e Iquitos fueron seleccionadas por más de la mitad de agricultores encuestados en su zona. Estos resultados pueden reflejar más conocimiento sobre árboles por agricultores en Yurimaguas que en Pucallpa e Iquitos. Por otro lado, son muy pocas las especies seleccionadas por agricultores que son investigadas por las instituciones nacionales (menos de 20 especies).

La combinación de respuestas de todos los agricultores incluye 155 especies arbóreas seleccionadas como prioritarias, las cuales representan 40 familias. Las familias más utilizadas, con porcentaje de este total de especies en paréntesis, son: Fabaceae (13%), Arecaceae (9%), Annonaceae y Euphorbiaceae (5%), Apocynaceae, Lauraceae, Moraceae y Rubiaceae (4%), Anacardiaceae, Bombacaceae, Clusiaceae, Lecythidaceae, Melastomateae y Sterculiaceae (3%), Meliaceae y Myrtaceae (2%), Araceae, Asteraaceae, Flacourtiaceae, Myristicaceae, Sapindaceae y Sapotaceae (1%). Considerando la biodiversidad en la Amazonia Peruana, no es sorprendente que los agricultores valoren muchas especies.

Existe una marcada preferencia entre los agricultores por especies que brindan madera, luego energía y alimento (Figura 1). La mayoría de las especies seleccionadas en las tres zonas, especialmente en Iquitos, provee de productos de madera. Hay una mayor preferencia en Yurimaguas por especies que brindan energía (leña y carbón) para consumo de vivienda, panaderías y fábricas de ladrillos, debido a que en esta zona existe menos fuentes alternativas de energía. Los agricultores en Pucallpa e Iquitos tienen mayor preferencia por los productos no maderables de las especies arbóreas, como alimentos (frutos, aceite, palmito, condimentos y larvas comestibles desarrolladas en algunos árboles como hospederos) y medicinas (compuestos alucinógenos, veneno para la pesca, purgativos para ganado, herbicidas, insecticidas, vermífugos, resinas y látex). Mientras que los productos de fibra, parecen ser más importantes para los agricultores en Yurimaguas e Iquitos que en Pucallpa. También en Yurimaguas hay mayor preferencia por árboles para cercos vivos y sombra que en las otras dos zonas.

Cuadro 1 Especies priorizadas para investigación agroforestal en las tres zonas y Selva Baja

Nombre de la Especie	Familia	Productos	Importancia relativa			% de agricultores			Puntaje total relativo			
			Y	P	I	Y	P	I	Y	P	I	SB
<i>Bactris gasipaes</i> (Pijuayo)	Arecaceae	Alimento, madera, cerco, fibra	64	33	100	75	20	67	100	100	100	100
<i>Cedrelina catenaeformis</i> (Tomillo)	Fabaceae	Madera, sombra, energía	35	15	53	30	10	34	82	88	79	84
<i>Cedrela odorata</i> (Cedro)	Meliaceae	Madera, medicina, energía, sombra	47	97	49	70	49	38	83	85	81	82
<i>Inga eddis</i> (Guaba)	Fabaceae	Sombra, energía, Alimento, cerco, madera,	33	37	95	70	36	67	*	89	96	73
<i>Calycophyllum spruceanum</i> (Capirona)	Rubiaceae	medicina	75	100	21	45	55	14	99	92	*	67
<i>Guazuma crinita</i> (Bolaina blanca)	Sterculiaceae	Madera, energía, cerco	34	77	4	55	42	3	91	98	*	66
<i>Mauritia flexuosa</i> (Aguaje)	Arecaceae	Madera, cerco, sombra	22	32	40	25	14	31	*	84	85	60
<i>Phytelphus macrocarpa</i> (Yarina)	Arecaceae	Alimento, energía, fibra, madera	77	*	54	75	*	31	74	*	63	43
<i>Bertholletia excelsa</i> (Castaña)	Lecythidaceae	Fibra alimento, madera	*	*	7	*	*	6	*	*	79	39
<i>Ponaqueiba sericea</i> (Uman)	Icacinaceae	Alimento, madera, energía, sombra	4	13	51	15	8	27	*	*	84	38
<i>Pouteria calmito</i> (Caimito)	Sapotaceae	Energía, alimento, madera	5	45	75	25	36	55	*	*	85	37
<i>Tabebuia</i> spp (Tahuari)	Bignoniaceae	Alimento, energía, madera, medicina	9	56	*	25	20	*	*	80	*	34
<i>Spondias mombin</i> (Uños)	Anacardiaceae	Madera, medicina	*	5	12	*	6	13	*	*	72	33
<i>Ficus anthelmintica</i> (Oje)	Moraceae	Cerco, alimento	40	9	3	90	10	8	73	*	*	32
<i>Sheelea</i> spp (Shebon)	Arecaceae	Medicina, sombra	13	44	26	30	18	17	*	78	*	30
<i>Euterpe precatoria</i> (Huasai)	Arecaceae	Fibra alimento	13	1	27	10	2	31	*	*	72	
<i>Pollalesta discolor</i> (Yanavara)	Asteraceae	Medicina, alimento, madera, fibra, cercos	100	*	32	75	*	20	69	*	*	
<i>Croton matourensis</i> (Cipriana)	Euphorbiaceae	Madera, energía, cercos	77	*	*	70	*	*	65	*	*	
<i>Caryodaphnopsis foste</i> <i>Ocotea</i> spp (Moena)	Lauraceae	Madera, energía	*	92	*	*	37	*	*	63	*	
<i>Lepidocaryum Tessmannii</i> (Irapay)	Arecaceae	Madera, energía	5	*	53	5	*	34	*	*	61	
<i>Lepidocaryum Tessmannii</i> (Irapay)	Olacaceae	Fibra, madera	5	3	89	5	2	42	*	*	59	
<i>Minguartia guianenses</i> (Huacapu)	Fabaceae	Madera, energía, medicina	43	*	*	60	*	*	58	*	*	
<i>Apuleia leiocarpa</i> (Anacaspi)	Araceae	Madera, energía	*	*	69	*	*	48	*	*	39	
<i>Heteropsis jennunii</i> (Tamshi)		Madera, fibra, cercos										

\* Los agricultores encuestados no utilizan la especie  
Y=Yurimaguas, P=Pucallpa, I=Iquitos, SB=Selva Baja

En las tres zonas de la selva baja se seleccionaron 23 especies como prioritarias para investigación agroforestal, las cuales representan a 17 familias (Cuadro 1). Además, los valores determinados en su importancia relativa, porcentaje de agricultores que usan la especie, y puntaje total relativo son muy variados en cada una de las zonas. Así por ejemplo, en Iquitos el pijuayo tiene mayor importancia relativa que en las otras dos zonas, sin embargo, el porcentaje de agricultores que lo usan es mayor en Yurimaguas. Se seleccionaron cinco especies con alto puntaje total relativo en la selva baja. Sin embargo, considerando que tienen que ser especies fácilmente aplicables a los sistemas agroforestales, se retiró de este grupo a la *Cedrela odorata* (cedro), por tener problemas en su establecimiento con infestación de plagas y enfermedades, situación que todavía no ha sido superada en la actualidad.

En el desarrollo de la metodología de la priorización de especies se observa que no solo es un proceso mecánico, sino que depende mucho de la condición del medio y la idiosincrasia de la gente. La mayoría de los agricultores encuestados son inmigrantes, por lo que se estaría hablando de un conocimiento mixto, originado de su adaptabilidad. Sin embargo, el gran número de especies utilizadas por los agricultores confirma la diversidad de especies de las cuales tienen conocimiento. De las tres zonas de estudio, parece que los agricultores de Yurimaguas utilizan mayor número de especies arbóreas que los de Pucallpa e Iquitos. La priorización de los productos está en función de las necesidades del medio, siendo energía para Yurimaguas, madera y alimentos en Pucallpa e Iquitos.

Se seleccionaron cinco especies arbóreas agroforestales de fácil adaptabilidad a un sistema agroforestal: *Bactris gasipaes* (pijuayo), *Cedrelinga catenaeformis* (tornillo), *Inga edulis* (guaba), *Calycophyllum spruceanum* (capirona) y *Guazuma crinita* (bolaina blanca). Por ejemplo, el pijuayo puede ser instalado junto con un cultivo agrícola y después de dos rotaciones, se podría asociar con una leguminosa forrajera para control de malezas: para fines de producción de palmito su aprovechamiento es al segundo año y para fruto al quinto año. El tornillo puede ser componente en un sistema multiestrato en suelos pobres, o enriquecimiento de barbecho para producción de madera al cuatragésimo año. La guaba se puede sembrar en suelos con alta saturación de aluminio para un barbecho de corta duración, producción de leña y carbón al segundo año y fruto en el tercer año. También la guaba es excelente en los cultivos en callejones por su fijación de nitrógeno y abundante abono verde. La capirona puede instalarse en áreas inundables y la bolaina en áreas de restinga, para la producción de leña y carbón al cuarto año y postes estructurales de construcción al octavo año.

### AGRADECIMIENTO

*El estudio contó con la participación de la Dra. Hannah Jaenicke (ICRAF), consultores e investigadores de las instituciones nacionales UNALM, FUNDEAGRO, INIA, IVITA, MAP, UNAP, UNU, entre otros. Se agradece a Hannah Jaenicke y Ann Snook por sus revisiones, comentarios y sugerencias del presente artículo.*

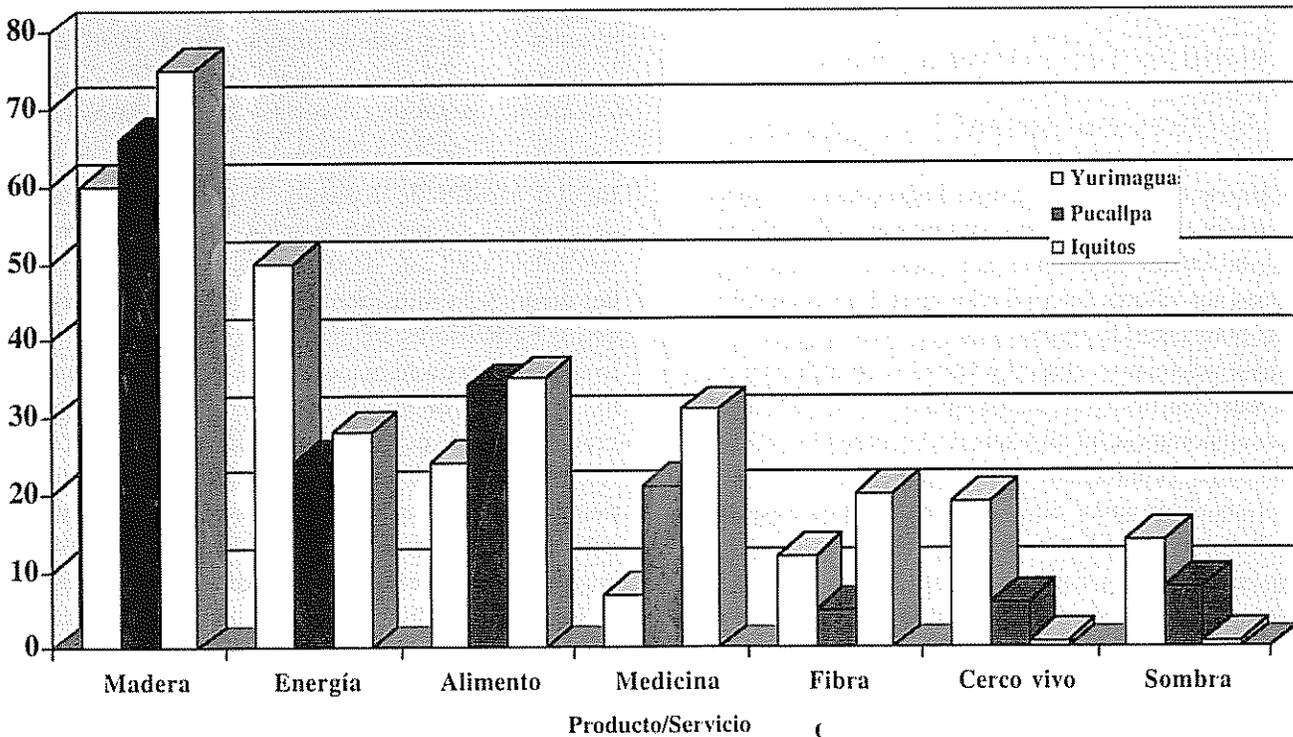
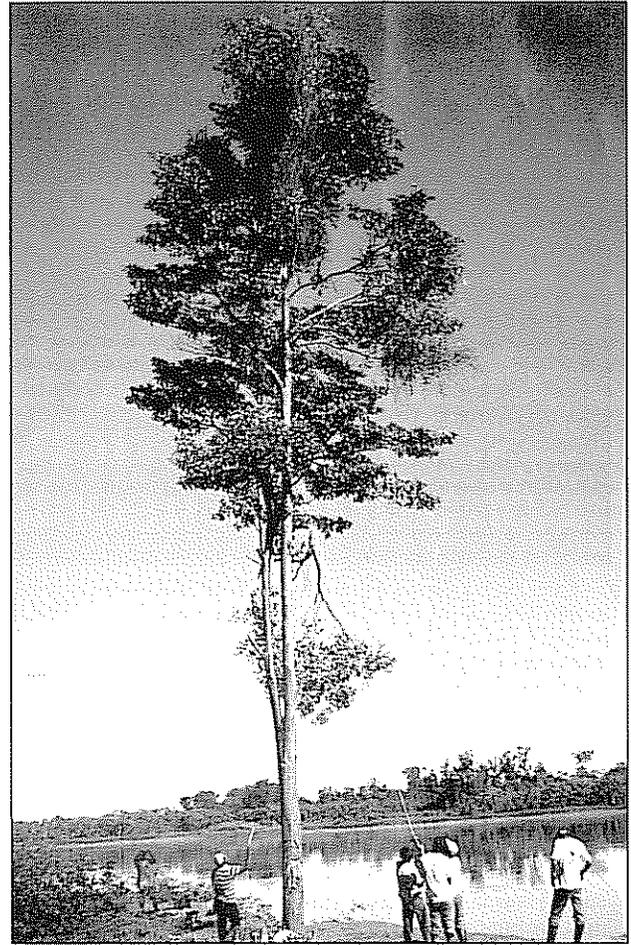


Figura 1 Principales productos y servicios que proveen las especies seleccionados por agricultores en las tres zonas.

## RECOMENDACIONES

- \* Hay que hacer priorización de especies arbóreas y productos antes de desarrollar programas de investigación, para evitar un incumplimiento de las metas.
- \* En la población de estudio se debe considerar de manera complementaria, a las comunidades indígenas que extraen productos del bosque sin destruirlo.
- \* El proceso de selección de especies debe ser adaptado según las condiciones del medio y los objetivos de las necesidades del cliente. En este caso las preguntas no sólo estarían orientadas con fines de mejoramiento genético, sino información de la especie en relación con su medio ecológico, para que la gente pueda aplicar con mayor eficiencia los sistemas agroforestales.
- \* La información obtenida en forma secundaria como usos por cada especie, composición botánica, etc; deben ser consideradas en futuros estudios de investigación.
- \* La priorización debe incluir las opiniones de los clientes y expertos en mercados, que tienen una visión más amplia en el futuro, así como estudios complementarios de valuación económica de los productos y servicios de las especies priorizadas, para estimar su demanda futura y conseguir impacto entre los agricultores; utilidad y acceso de germoplasma de las especies prioritarias, para planear investigaciones con mayor impacto y conocimiento indígena.



Colecta de *Calycophyllum spruceanum* una de las especies de mayor prioridad en la investigación agroforestal en la Amazonia Peruana (Foto J. Weber)

### REFERENCIA

Franzel, S., H. Jaenicke and W. Janssen. 1996. Choosing the Right Trees: Setting Priorities for Multipurpose Tree Improvement. ISNAR Research Report N°8. The Hague: International Service for National Agricultural Research.