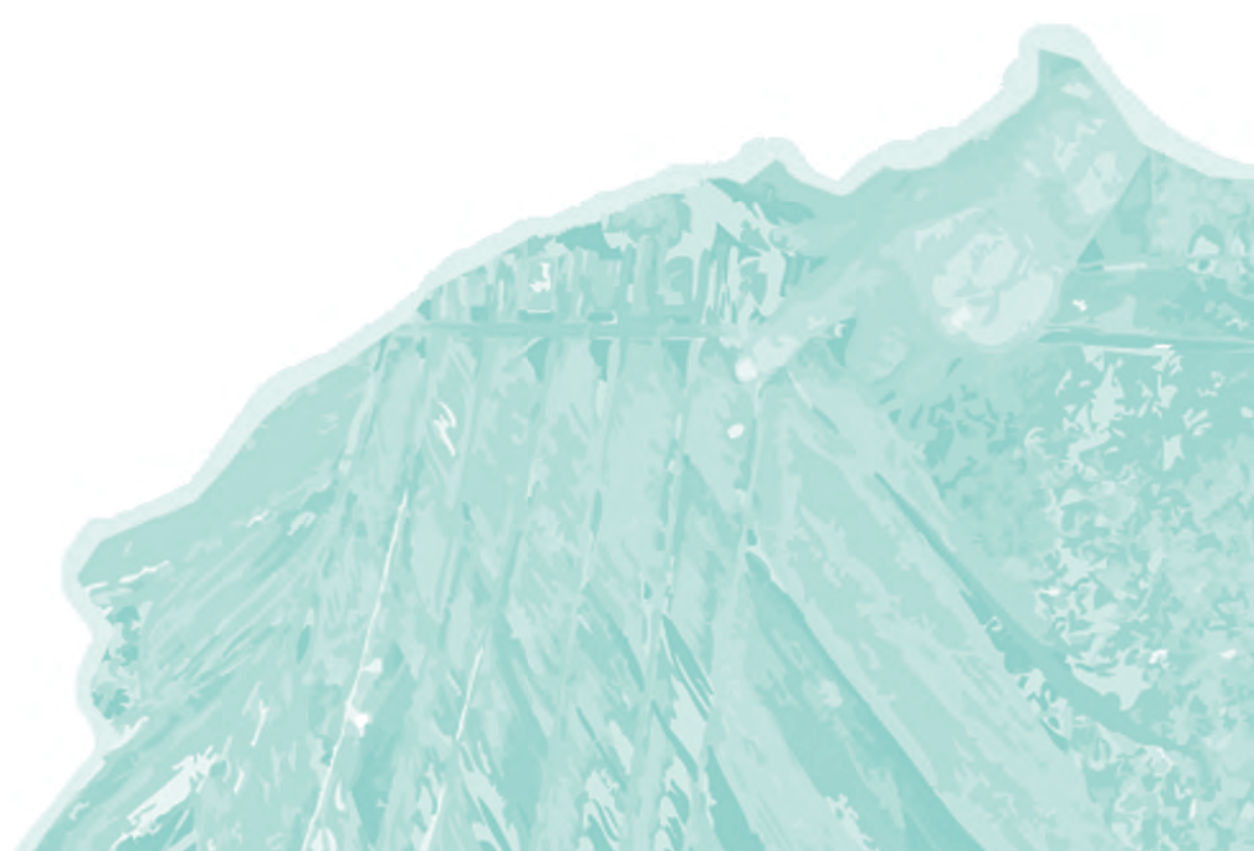


PROYECTO MANEJO INTEGRAL Y SOSTENIBLE
DE LOS BOSQUES DE TARAPACÁ (AMAZONAS)

Manual de identificación, selección y evaluación de oferta de productos forestales no maderables

Juan Carlos Arias-G.
Dairon Cárdenas López



Arias García, Juan Carlos; Cárdenas López, Dairon

Manual de identificación, selección y evaluación de oferta de productos forestales no maderables. Juan Carlos Arias García; Dairon Cárdenas López. Bogotá, Colombia: Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas- Sinchi, 2007

1. PRODUCTOS FORESTALES NO LEÑOSOS 2. PRODUCTOS FORESTALES
3. BOSQUE TROPICAL HÚMEDO 4. TARAPACÁ (AMAZONAS)

Manual de identificación, selección y evaluación de oferta de productos forestales no maderables

© Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi
Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial
Calle 20 No. 5-44 Tel.: 4442077

ISBN: 978-958-8317-22-9

Revisión técnica:

Primera edición: Julio de 2007

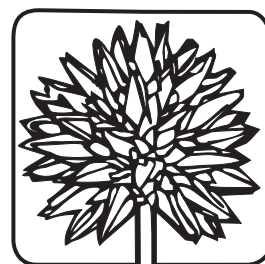
Diseño: Taller de Edición

Impresión: Panamericana Formas e Impresos

El contenido de esta publicación es propiedad del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas -Sinchi- Prohibida su reproducción con fines comerciales.

Disponible en: Instituto Sinchi, Calle 20 No. 5-44 Tel.: 4442060 www.sinchi.org.co

Impreso en Colombia - Printed in Colombia



Instituto
amazónico de
investigaciones científicas
SINCHI

LUZ MARINA MANTILLA CARDENAS
Directora General

ROSARIO PIÑERES VERGARA
Subdirectora Administrativa y Financiera

LUIS EDUARDO ACOSTA MUÑOZ
Coordinador Sede Principal
Leticia-Amazonas

JUAN CARLOS ARIAS GARCÍA
Coordinador del Proyecto



ÍNDICE DE CONTENIDO

Agradecimientos	7
Introducción	8
Las plantas útiles en la amazonia colombiana	9
Inventario de especies útiles	10
Identificación de plantas útiles	12
Selección de especies útiles promisorias	15
Evaluación de la oferta de productos forestales no maderables	16
Cuantificación de la oferta natural	16
Estimación de la densidad de la población para árboles y palmas	17
Estimación de la densidad de la población en arbustos o hierbas	20
Volumen o cantidad aprovechable	21
Consideraciones sobre el aprovechamiento sostenible de Productos Forestales no Maderables (PFNM) en Colombia	28
Referencias bibliográficas	31



AGRADECIMIENTOS

Los habitantes del Corregimiento de Tarapacá, tanto en su cabecera como en las comunidades indígenas, han sido el motor fundamental para el desarrollo de las jornadas de campo, e inspiradores para la presente cartilla. Nuestros más sinceros agradecimientos a todos ellos.

Nicolás Castaño realizó las observaciones y correcciones al Manuscrito, las cuales orientaron el documento en su fase final y definitiva.

El personal administrativo del Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – SINCHI, quienes ayudaron en todo momento a que esta cartilla fuera una realidad.

El personal del Herbario Amazónico Colombiano – COAH del Instituto Sinchi, brindó apoyo, sugerencias y preguntas en todo momento, que ayudaron a enriquecer los contenidos del texto.

INTRODUCCIÓN

El uso de los productos Forestales No Maderables (PFNM) de los bosques tropicales, ha acompañado al hombre desde tiempos remotos. Frutos silvestres como fuente de alimento, esencias, fibras y resinas con fines industriales, materiales para la construcción, sustancias químicas de usos diversos y plantas ornamentales, son ejemplos de la importancia que este tipo de productos han representado para la humanidad, tanto para el uso doméstico como para el comercio.

En Colombia, durante la última década, el comercio de los PFNM se ha promovido como una opción económica para el desarrollo económico de regiones rurales con criterios de sostenibilidad ecológica. Para lograr este objetivo, el Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial, las corporaciones regionales, los institutos de investigación y otras entidades relacionadas con el estudio y la administración de los recursos naturales del país, promueven y desarrollan algunos protocolos metodológicos encaminados a conocer el estado de las poblaciones silvestres de las especies utilizadas y comercializadas.

Es notable la falta de información biológica documentada de la mayoría de las especies aprovechadas comercialmente por productores artesanales. Estos vacíos en el conocimiento de la ecología de las especies ha generado que los permisos de aprovechamiento no sean expedidos en forma ágil y oportuna o, en el caso contrario, se concedan sin los respectivos planes de manejo, necesarios para garantizar un aprovechamiento adecuado para asegurar la conservación de las especies.

Esta publicación recoge parte de las experiencias adquiridas en la región de Tarapacá y otras localidades de la Amazonía colombiana, en ejercicios de cuantificación y evaluación de especies vegetales fuente de los PFNM. El objetivo de la presente publicación es socializar y resumir algunos aspectos metodológicos clave para identificar, seleccionar y evaluar especies promisorias, con la participación amplia de los actores locales.



LAS PLANTAS ÚTILES EN LA AMAZONÍA COLOMBIANA

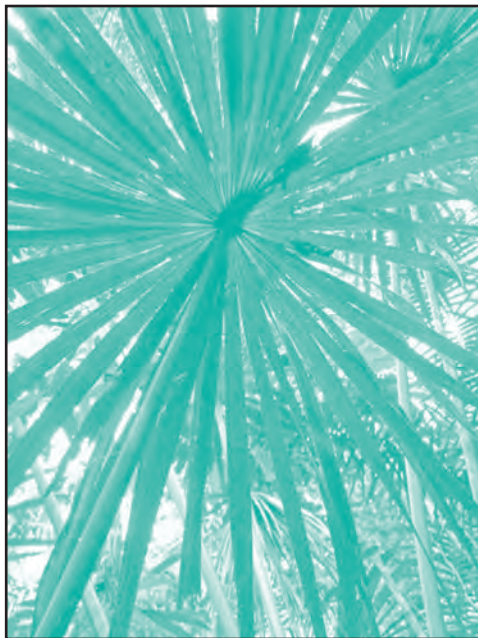
La Amazonía colombiana, considerada un depósito de las demandas futuras de nuestra población, presenta una alta diversidad vegetal con cerca de 7.000 especies identificadas y documentadas, de las cuales 665 se han reconocido como útiles (Cárdenas & López 2000). El estudio de algunas de ellas se ha abordado principalmente desde la perspectiva etnobotánica, es decir, desde la ciencia que estudia la relación entre las plantas y las culturas humanas, la cual busca entender el papel que juegan las plantas en el desarrollo y la vida cotidiana del hombre.

Es importante generar propuestas de uso y aprovechamiento coherentes con la oferta del ecosistema y la demanda en los mercados, a partir del conocimiento ancestral de las comunidades locales, con el fin de entrar en la disciplina de la botánica económica, entendida como la ciencia que considera aspectos taxonómicos, farmacológicos, ecológicos y económicos de los productos del bosque. Asimismo, se requiere abordar este conocimiento desde la perspectiva de los análisis bromatológicos y fitoquímicos para determinar otras propiedades de las especies (Cárdenas & López 2000) y nuevas potencialidades de aprovechamiento.



Aunque el estudio de la utilidad de las plantas es algo inherente a la naturaleza humana y tan antiguo como la civilización misma, éstos se centraron durante muchas décadas en la elaboración de listados de especies y recetarios de herbolarios. En el último siglo, varios enfoques han sido ampliados para el estudio de la utilidad de las plantas, como la cuantificación por unidad de área, la asignación de valores de uso, la productividad, la oferta natural de los recursos y los estudios económicos de productos del bosque (Cárdenas *et al.* 2002).

Uno de los temas en los que más se ha logrado avanzar, es en la valoración económica de los bosques por su producción maderera y los métodos empleados para ello, son de amplia difusión entre madereros, técnicos, profesionales e instituciones gubernamentales y no gubernamentales encargadas del control y gestión de los recursos naturales. Pero la valoración económica total del bosque, considerando además de la madera, los servicios ambientales que presta y los PFM que puede producir, aún requiere mucho camino por recorrer para poder sustentar económicamente el manejo sostenible de los bosques, de modo que los beneficios se reflejen tanto en el nivel local como en el nivel regional y global (Izko & Burneo 2003).



INVENTARIO DE ESPECIES ÚTILES

Por definición, las especies útiles llevan implícito el conocimiento que las comunidades locales han adquirido de ellas a lo largo del tiempo. Por ello, durante todo el proceso de investigación y evaluación se necesita del concurso activo de la gente de la región. Por tanto, la evaluación de los recursos del bosque se inicia con el contacto con las comunidades.

De modo previo, antes de comenzar cualquier trabajo se deben desarrollar las siguientes actividades, siguiendo el protocolo definido por Phillips *et al.* (2001):

- Presentación del proyecto a la comunidad reunida y resolución de inquietudes al respecto.
- Explicación detallada y en lenguaje sencillo del trabajo a realizar, presentando además la institución que desarrolla el proyecto.
- Selección de representantes de la comunidad para la participación directa en el desarrollo del proyecto, con conocimientos de las especies útiles del bosque y las zonas donde crecen.
- Explicación clara de los términos de contratación (tiempo, valor neto, funciones) y del apoyo logístico requerido de la comunidad.



Una vez concertado los objetivos y metas del trabajo a desarrollar, mediante el levantamiento de parcelas, transectos o colecciones libres de plantas de cada localidad o tipo de bosque identificado en la región, se hace un inventario general de las plantas útiles, el cual permite en términos generales, ubicar cada especie en una o varias de las categorías descritas en la tabla 1.

El inventario de las especies útiles se debe realizar con el acompañamiento de conocedores locales, mediante recorridos y charlas, garantizando una amplia participación de diferentes representantes de la comunidad para incluir la mayor diversidad posible de conocimientos sobre los recursos naturales.

Tabla 1. Categorías para la clasificación de los usos de las plantas

Categoría	Descripción
Alimento	Plantas cultivadas y del bosque usadas como comestibles.
Artesanal	Especies utilizadas como colorantes, fibras para cestería, pulpa para elaboración artesanal de papel, maderas para talla, semillas y/o recipientes.
Colorante	Plantas usadas para obtener tintes naturales.
Construcción	Especies usadas en la edificación de viviendas, como vigas, cercas, techos, amarres, etc.
Cultura	Especies que son utilizadas en actividades sociales o rituales.
Forraje	Plantas que sirven para alimento animal.
Medicinal	Plantas usadas para tratar o prevenir enfermedades.
Ornamental	Especies con uso actual o potencial en el ornato y decoración de espacios.
Psicotrópica	Especies que producen efectos sobre el sistema nervioso.
Tóxicos	Plantas empleadas como venenos para cacería, pesca o que se reconocen como nocivas para el hombre o animales.
Otros	Especies con usos específicos y que no pueden ser catalogadas en las otras categorías de uso definidas en este trabajo.

IDENTIFICACIÓN DE PLANTAS ÚTILES

Es importante destacar que, aunque existen muchos trabajos acerca de plantas útiles y etnobotánica en comunidades de la Amazonía, la mayoría de estos estudios carece de la identificación científica confiable de las especies, principalmente, por la falta de un respaldo físico de especímenes botánicos adecuadamente procesados y depositados formalmente en un herbario, que puedan ser consultados y determinados por especialistas en taxonomía vegetal (Vickers & Plowman 1984).

La taxonomía vegetal es la parte de la botánica que se encarga de la identificación, nomenclatura y clasificación de las plantas. Una de sus bases metodológicas es la colección de ejemplares botánicos, pues una exigencia del método científico radica en que las observaciones y los resultados de un investigador puedan ser repetidos y discutidos por otros. En este sentido, la conservación de las muestras vegetales en un herbario establecido es fundamental para la validez de la información y construye la base para otras especialidades de la botánica.

Por lo tanto, la colección de ejemplares botánicos es una herramienta fundamental en los estudios florísticos, taxonómicos, ecológicos y etnobotánicos, teniendo en cuenta que las colecciones deben cumplir con estándares de calidad, cantidad de información y estado de conservación.

Para obtener un ejemplar botánico es necesario tener en cuenta varios aspectos, como:

- Siempre es preferible recolectar las plantas con flor y/o con fruto, ya que estos órganos permitirán una mejor identificación taxonómica.
- Cada ejemplar obtenido debe ser extendido y prensado entre dos hojas de papel periódico, para tener finalmente un ejemplar de herbario de 45x30 cm, aproximadamente.





- Al colocar la planta sobre el periódico hay que tener cuidado que las diferentes partes no se traslapen, para que así queden todas descubiertas y queden hojas visibles por ambas caras.
- En el caso de que las hojas de los especímenes obtenidos sean muy grandes, éstas se pueden doblar, dejando visible la base y el ápice.
- Una vez extendido el ejemplar de la forma descrita anteriormente, el periódico se cierra y se prensa fuerte y uniformemente, mediante el uso de una prensa portátil de herbario o por medio de dos láminas de madera o cartón a las cuales se les coloca encima un peso.
- Cada ejemplar preparado debe recibir un número de colección, el cual debe ser escrito en uno de los extremos del periódico con lápiz de cera o lápiz negro común, con el fin de conservar esta numeración posteriormente. No se recomienda el uso de lapiceros o marcadores, pues con el agua o el alcohol la tinta tiende a borrarse.
- Adicionalmente, deben realizarse anotaciones en una libreta de campo donde se consignen, para cada número de colección, las descripciones detalladas de la planta, con especial atención a características como fragancias, exudados, colores de flores y frutos, los cuales se pierden con el tiempo, como también el hábito de crecimiento (árbol, arbusto y/o hierba) altura de la planta, datos del sitio de colección (país, departamento, municipio), coordenadas geográficas, altura sobre el nivel del mar, otros y el hábitat donde crecía (bosque, rastrojo, chagra, potrero, orilla de caño, otros).

- Con las anotaciones referidas anteriormente se debe elaborar una etiqueta para cada uno de los ejemplares, como se presenta en el siguiente modelo.
- Los ejemplares una vez colectados y prensados en campo, deben ser secados para que no se deterioren. Si no es posible secarlos durante los dos días siguientes a la colección, estos deben ser alcoholizados en bolsas plásticas con alcohol al 70 %.

Nombre del herbario	→	HERBARIO AMAZONICO COLOMBIANO - COAH	
Espacio para la familia botánica	→		
Espacio para el nombre científico	→		
Nombre vulgar (N.V.) y nombre indígena (N.I.)	→	N.V.: Puy, Caraná	N.I.: Ajeko (Miraña)
Descripción botánica y usos	→	Palma acaule de 2 m, inflorescencia terminal, frutos maduros rojos. USO: para techar malocas. Abundante en el sotobosque.	
Localidad de colección	→	COLOMBIA. Amazonas, corregimiento de Tarapacá, límites con Perú, margen izquierda del río Putumayo, planicie de inundación, bosque maduro, sotobosque denso.	
Coordenadas y altura	→	(02°07'10"S - 69°32'24"W) 180 msnm	
Número de colección,	→	578	23-Jul-1997
		César Marín, Dairon Cárdenas & Nelly Rodríguez.	
		Nombre de los colectores Fecha de colección	

- Las bolsas con el material alcoholizado deben ser muy bien selladas para que el alcohol no se evapore y almacenadas en un lugar frío y sombreado.
- Una vez se regrese del campo, los ejemplares deben ser colocados en una prensa metálica y entre capas de cartón y aluminio corrugado, para ser secados en un horno durante 12 horas a una temperatura entre 90 y 100°C.
- Una vez secados los ejemplares, estos deben ser identificados. Para esto es indispensable la utilización de literatura especializada como monografías y floras en las cuales hay claves que permiten mediante la observación de características importantes en cada grupo la identificación del ejemplar a nivel de familia, género y especie. También es indispensable contar con una colección de referencia, para confirmar la identificación taxonómica mediante la comparación con ejemplares botánicos previamente identificados.



SELECCIÓN DE ESPECIES UTILES PROMISORIAS

Posterior a la realización del inventario de las especies útiles presentes en la región, se requiere un proceso de selección de cuáles presentan potencial de comercialización. Esta selección debe realizarse participativamente con la comunidad, teniendo en cuenta los siguientes factores propuestos por Peters (1996):

Factores económicos: Bajos costos de producción y transporte; precios rentables de comercialización.

Factores sociales: Una marcada trayectoria de extracción y uso tradicional en la región, pocas restricciones culturales para la explotación comercial del producto, reconocido interés y expectativas de la comunidad frente al manejo del recurso.

Factores ecológicos: Fructificación frecuente, fácilmente polinizadas por diferentes medios (viento, abejas u otros insectos), alta producción de estructuras reproductivas (semillas, frutos), posibilidad de usos múltiples, capacidad de renovación del producto (si el aprovechamiento del producto implica o no la muerte del individuo), abundancia de la especie en la región, estructura de la población que garantice su regeneración continua (presencia de individuos en diferentes estados de desarrollo).

EVALUACIÓN DE LA OFERTA DE LOS PRODUCTOS FORESTALES NO MADERABLES

Los estudios realizados, consideran metodologías específicas para la evaluación de los Productos Forestales No Maderables del bosque, de acuerdo con el tipo de producto explotado (Alexiades 1996, Peters 1996), en las que se requiere de monitoreos a largo plazo sobre un mismo individuo para analizar las variaciones anuales de productividad de frutos, efectos de la explotación sobre fertilidad de los individuos y capacidad de recuperación luego de una extracción. Ello implica altos costos en tiempo y recursos para la obtención de los resultados.

Debido al incremento en la presión hacia los recursos naturales, que en muchas ocasiones no permiten desarrollar estudios a largo plazo, surge la necesidad de desarrollar propuestas metodológicas de evaluación consecuentes con el desarrollo de la región, que demanda respuestas rápidas a las posibilidades de aprovechamiento de sus recursos.



CUANTIFICACIÓN DE LA OFERTA NATURAL

Una vez seleccionadas las especies promisorias es necesario establecer el tipo de ecosistema o bosque en el que se encuentra, su abundancia generalmente expresada como la cantidad de individuos por hectárea y su productividad, evaluada como la cantidad de producto que cada individuo puede producir en un tiempo determinado. En este tipo de cuantificaciones es funda-



mental contar con la experiencia de los conocedores locales, procurando desarrollar procesos de investigación participativa para la obtención de estrategias de manejo de cada especie.

De acuerdo a las características de cada especie, en cuanto a su hábito de crecimiento, se utilizan diferentes métodos para hacer la estimación del recurso.

ESTIMACIÓN DE LA DENSIDAD DE LA POBLACIÓN PARA ÁRBOLES Y PALMAS

Para definir la densidad poblacional de árboles o palmas, se recomienda seguir el método de transectos y distancias, desarrollada inicialmente para el estudio de poblaciones animales por Laake *et al.* (1993) y Arvanitis & Portier (1997) y modificada por Cárdenas *et al.* (2002) y Arias (2005), para el estudio de poblaciones vegetales. El método incluye el trazado de al menos tres transectos o líneas centrales, a partir de los cuales se buscan los individuos de la especie seleccionada, midiendo las distancias perpendiculares entre cada individuo encontrado y la línea central del transecto (Figura 1).

Es importante tener en cuenta la distancia total del transecto recorrido, aunque al comienzo o al final no se encuentren individuos de la especie de interés, pues este recorrido implica un área del bosque evaluada.

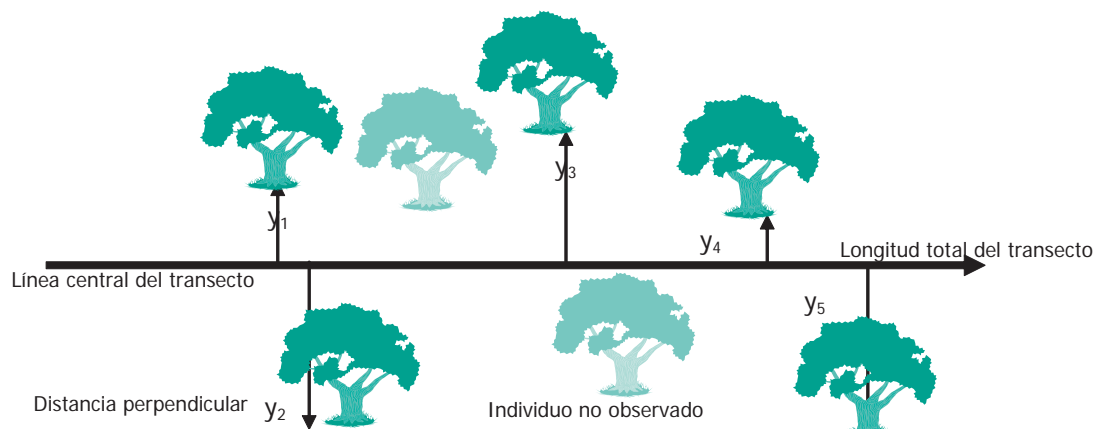


Figura 1. Método de muestreo en campo para evaluar árboles y palmas

Este método es uno de los muchos que se han diseñado para cuantificar las poblaciones de plantas en el bosque y aparte de ser de rápida aplicación presenta algunas ventajas en comparación con otros métodos:

- Reconoce las limitaciones que existen en los bosques naturales, donde no todos los árboles o individuos de interés alcanzan a ser encontrados. Es normal que algunos pocos árboles no se encuentren, ya sea por lo denso de la vegetación, la distancia a la cual se encuentren, la facilidad de ubicación en el campo, condiciones climáticas, entre otros factores.
- Permite mayor versatilidad y agilidad al muestrear cada especie individualmente mediante transectos, sin necesidad de delimitar parcelas rectangulares.
- El área de muestreo no es fija; está definida por la longitud de cada transecto y la distancia máxima, desde el transecto, hasta la cual es posible encontrar u observar un individuo de la especie seleccionada.

Para el muestreo se conforma un equipo de campo compuesto entre 5 y 9 personas, organizadas de la siguiente forma:

- 1 ó 2 trocheros, quienes señalan el rumbo del transecto y buscan las especies de interés.
- 1 ó 2 personas encargadas de tomar las distancias, tanto de la longitud del transecto como de las distancias perpendiculares de cada individuo.
- 1 persona encargada de tomar las medidas de los diámetros a la altura del pecho de los tallos (DAP).
- 2 ó 3 estimadores de la altura comercial y total de cada individuo, así como de la cantidad de racimos, hojas, trozas que dicho individuo puede producir. Esta estimación puede hacerse en el mismo momento de la evaluación de la densidad o en un momento posterior con cada conocedor por separado.
- 1 persona encargada de registrar con GPS las coordenadas geográficas de cada individuo localizado y anotar los datos.

Para cada individuo se registra: el número del transecto, la distancia longitudinal del transecto, la distancia perpendicular de la planta al transecto, el DAP, la altura y la cantidad de producto estimado. Adicionalmente, se toman muestras botánicas de cada especie para su verificación taxonómica en el Herbario.



La información colectada se anota en planillas como las que se muestran en la tabla 2, y son la base para la estimación de la cantidad de individuos por Hectárea y la cantidad de producto que puede ofrecer.

Dadas las limitaciones para acceder a los muestreos de campo, la toma de esta información por parte de los actores locales, es fundamental para poder planear y evaluar uno de los aspectos para la potencialidad de las especies, reducir los costos de las evaluaciones y promover la participación de las comunidades locales.

Con estos datos, debidamente anotados en los formatos, libretas o cuadernos de campo, se puede solicitar la asesoría de profesionales en el tema, ya sea para el análisis de la información, o para el manejo de los programas de cómputo que permitan obtener los datos de densidades.

Un programa que permite el análisis rápido de estos datos, es DISTANCE (Thomas *et al.* 2002), el cual puede ser obtenido y descargado en forma gratuita en la página <http://www.ruwpa.st-and.ac.uk/distance/>.

ESTIMACIÓN DE LA DENSIDAD DE LA POBLACIÓN EN ARBUSTOS O HIERBAS

Cuando la especie de interés corresponda a arbustos o hierbas, cuya búsqueda localización dentro del bosque es un poco más limitada a mayores distancias, es preferible utilizar transectos lineales de ancho fijo (no ancho variable como el caso de especies arbóreas). Dependiendo de la especie, su abundancia y facilidad de conteo se pueden emplear como mínimo cuatro transectos de 250 m de largo por 2 ó 4 m de ancho (Figura 2), en cada unidad o tipo de bosque a estudiar. En esta franja se cuentan todos los individuos presentes para estimar la abundancia de la especie.

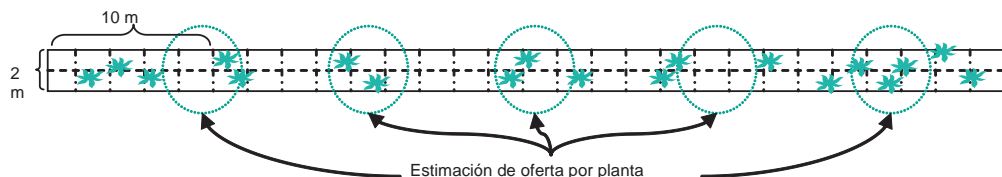


Figura 2. Método de muestreo en campo para evaluar hierbas y arbustos



Los datos obtenidos de la cantidad de individuos observados en cada transecto de área conocida, se promedian y luego se hace el cálculo por hectárea.

Para estimar la producción de la especie se delimita una franja de dos metros de largo por el ancho del transecto (cada diez metros), donde se evalúa la cantidad de hojas, tallos, raíces u otros productos por individuo (Figura 2).

VOLUMEN O CANTIDAD APROVECHABLE

Al momento de evaluar la productividad de una especie es muy fácil cometer el error de cuantificar en forma exagerada la cantidad de producto que se puede obtener, si se toma un dato puntual de una planta y se extrapola a toda la especie. Cada individuo, dependiendo de su desarrollo (edad, vigor, diámetro) e interacción con el ambiente (estado fenológico, enfermedades), puede presentar usos que cambian a lo largo del tiempo de su ciclo de vida, o simplemente puede que no ofrezcan utilidad. Por esto, es necesario evaluar a cada especie individualmente (Sánchez *et al.* 2001).

Con base en la densidad poblacional de individuos adultos y el promedio de material utilizable por individuo, se totaliza la cantidad de materia prima por hectárea para cada especie. Posteriormente, se estima la producción promedio anual del producto obtenido, bien sea en número, volumen o peso, y a este valor se le descuenta un 25% para tener en cuenta pérdidas por consumo animal, daños y regeneración, según los cálculos de Peters *et al.* (1989). Sin embargo, en aras de no llegar a hacer sobreestimaciones de la oferta natural, es recomendable siempre tomar los valores menores promedios.



Una vez estimada la cantidad de producto que se puede obtener por hectárea (número de hojas, frutos, tallos, otros) es recomendable hacer un cálculo de la cantidad del producto que se necesita para elaborar el artículo a comercializar (tendidos de hojas, litros de jugo, cernidores, otros). De esta forma, se estima cuántos artículos produce un área y la rentabilidad que se puede generar a partir del aprovechamiento y transformación de la especie de interés.

A continuación, se muestran varios ejemplos de los datos que se deben tomar, de acuerdo con el tipo de planta que se quiera estudiar.

Ejemplos:

Ejemplo 1. Palma de Milpeso



Densidad

Si se quisiera estudiar la cantidad de palmas de Milpeso, (*Oenocarpus bataua*) para obtener jugo de los frutos, lo primero que debe hacerse, es tomar información de la cantidad de palmas que se pueden encontrar por Hectárea, y para eso se puede utilizar un formato como el que se muestra en la tabla 2, donde se recoge la información básica.

Tabla 2. Formato básico para tomar la información de la densidad de palmas.

La columna de "Racimos con frutos" puede ser reemplazada por otra que refleje el tipo de producto que se obtiene, dependiendo de la especie, p. ej.: cantidad de ripas o astillas (para el caso de la palma zanca), número de hojas útiles (para palmas como la Chambira), número de raíces y altura de la planta (para el caso de Yaré).

Longitud: es la distancia en el transecto, donde se encuentra un individuo

Ancho: es la distancia perpendicular al transecto a la que se encuentra el individuo

* Los datos de la tabla son teóricos

Línea	Planta #	Longitud (m)	Ancho (m)	Racimos con frutos
1	1	19	8.6	0
1	2	26	4	1
1	3	32	9.6	0
1	4	97	16	1
1	5	55	43	1
1	6	83	56	1
1	7	97	6	0
1	8	159	0.4	0
1	9	180	16	1
1	10	185	0.4	0
1	11	198	1	1
TOTAL	11	200		6

Línea	Planta #	Longitud (m)	Ancho (m)	Racimos con frutos
2	1	12	13	1
2	2	23	0.3	0
2	3	33	11	0
2	4	35	22	0
2	5	49	29	1
2	6	55	30	1
2	7	59	41.5	2
2	8	67	56	1
2	9	83	13	0
2	10	92	38	1
2	11	111	27	0
2	12	120	19	1
2	13	128	3	0
2	14	134	5	0
2	15	158	0.6	1
2	16	166	6	0
2	17	185	20	1
2	18	212	20	0
2	19	220	21	1
2	20	231	24	1
2	21	237	6	0
2	22	241	12	1
TOTAL	22	250		13

Línea	Planta #	Longitud (m)	Ancho (m)	Racimos con frutos
3	1	10	6	0
3	2	20	13	0
3	3	23	4.7	0
3	4	28	22	0
3	5	37	17.5	1
3	6	54	20	1
3	7	60	28	1
3	8	64	9	0
3	9	66	0.6	2
3	10	93	3	0
3	11	100	2	1
3	12	108	14.6	0
3	13	119	2	0
3	14	123	7	0
3	15	154	1	1
3	16	178	10	0
3	17	183	16	0
3	18	192	3	1
3	19	196	2	0
TOTAL	19	200		8

Línea	Planta #	Longitud (m)	Ancho (m)	Racimos con frutos
4	1	9	14.8	1
4	2	15	45	1
4	3	38	17	0
4	4	59	25.5	1
4	5	72	12	1
4	6	77	20	0
4	7	89	33	0
4	8	96	12	0
4	9	105	15	0
4	10	121	16	0
4	11	132	20.5	0
4	12	135	10	2
4	13	140	10	0
4	14	158	16	1
4	15	160	20	1
4	16	172	30	1
TOTAL	16	200		9

Si se realizan cuatro transectos, donde en total se registran 68 palmas, podrían obtenerse un tipo de información como el siguiente:

Los transectos pueden tener diferentes longitudes. En el ejemplo, tres de los cuatro transectos tuvieron una longitud de 200 metros y otro tuvo una longitud de 250 metros.

La distancia máxima a la que esta especie pudo reconocerse desde la línea central del transecto, fue de 45 metros (palma #2, transecto 4). No todas las especies pueden ser tan fácilmente a grandes distancias ubicadas dentro del bosque; cuando se buscan árboles, su reconocimiento a distancias mayores de 20 metros muchas veces es difícil. Con las palmas es relativamente más fácil, pues desde grandes distancias es posible reconocer sus hojas.

Con estos datos, mediante los análisis matemáticos se puede estimar una densidad de 10 palmas por Hectárea.

Oferta de racimos

La cantidad promedio de racimos con frutos por palma es de 0,5.

Por lo tanto, la cantidad estimada de racimos con frutos por Hectárea es de:

$$10 \text{ palmas/Hectárea} * 0,5 \text{ racimos/palma} = 50 \text{ racimos/Hectárea}$$

De esta forma, se puede obtener un valor aproximado de la oferta de frutos de Milpeso en el bosque estudiado.

Oferta de Producto

Evalutando la cantidad de litros de jugo que puede obtenerse de un racimo, mediante el seguimiento al procesamiento de los frutos, se pueden obtener datos similares a los de la Tabla 3.

En conclusión, si se pueden encontrar 60 racimos de frutos para cosechar en una Hectárea de bosque, y de cada racimo se pueden obtener 12 litros de jugo de milpeso, la cantidad de litros que se pueden obtener son:

$$50 \text{ racimos/Hectárea} * 12 \text{ litros/racimo} = 600 \text{ litros/Hectárea}$$

Tabla 3. Ejemplo de estudio de seis casos de elaboración de jugo de Milpeso, a partir de datos teóricos.

	Racimos cosechados	Litros de jugo	Litros por racimo
Caso 1	1	11	11.0
Caso 2	1	17	17.0
Caso 3	1	15	15.0
Caso 4	5	20	4.0
Caso 5	5	52	10.4
Caso 6	1	15	15.0
Promedio			12.1

Con este dato, ya se tienen elementos adicionales que permitan evaluar la posibilidad o no de desarrollar alguna actividad productiva acorde con el carácter promisorio de esta especie para la transformación y comercialización de este tipo de producto.

Ejemplo 2. Guarumos y similares



Se quiere evaluar la oferta del Guarumo o Arumá (*Ischnosiphon arouma*), cuyos tallos son utilizados para obtener fibras con las que se construyen cestos, cernidores, matafríos, manillas, entre otro tipo de artesanías y elementos de uso cotidiano.

Densidad

El primer paso es identificar los tipos de bosque en los que se encuentra y allí hacer la estimación de la cantidad de plantas por Hectárea que pueden encontrarse. Para ello, se pueden hacer cuatro transectos, cada uno de 250 m de largo y dos metros de ancho. Se cuenta el número de plantas presentes y cada 10 metros (en una franja de dos metros de longitud) se cuenta la cantidad de tallos y la altura promedio de ellos.

Se puede emplear un formato como el que se muestra en la tabla 4, el cual recoge los datos básicos de número de individuos y cantidad de producto que se puede obtener.

Tabla 4. Formato básico para tomar la información de la densidad de plantas arbustivas o herbáceas.

La columna de "Tallos útiles" puede ser reemplazada por otra que refleje el tipo de producto que se obtiene, dependiendo de la especie, p.e., cantidad de hojas (para el caso de Caraná). Las columnas "Altura útil" y "Total", son opcionales dependiendo de las características del producto a cosechar.

Long.: es la distancia en el transecto a la cual se encuentra un individuo.

Total: es la multiplicación de la altura útil por el número de tallos útiles.

* Los datos de la tabla son teóricos.

Línea	Long	# plant.	Tallos útiles	Altura útil (m)	Total (m)
1	4	1			
1	10	1	3	3.5	10.5
1	27	1			
1	28	1			
1	39	1			
1	49	1			
1	50	1	5	10	50
1	75	1			
1	87	1			
1	93	1			
1	100	1	2	2.5	5
1	122	1			
1	180	1	7	3	21
1	200	1	3	2.5	7.5
1	216	1			
1	230	2	1	2	2
1	244	1			
TOTAL		18			96

Línea	Long	# plant.	Tallos útiles	Altura útil (m)	Total (m)
2	20	1	1	2.2	2.2
2	30	1	0	1.5	0
2	50	1	0	1.5	0
2	80	1	1	2.5	2.5
2	110	3	2	2.5	5
2	120	1	2	2.5	5
2	133	1			
2	135	1			
2	140	1	1	2.5	2.5
2	150	2	2	2	4
2	160	1	0	2.3	0
2	163	1			
2	164	1			
2	170	1	7	4	28
2	180	2	3	3	9
2	190	1	1	2.5	2.5
2	192	1			
2	198	2			
2	200	1	15	5	75
2	210	1	4	3	12
2	220	1	18	3	54
2	230	1	0	3	0
2	236	1			
2	237	1			
2	240	1	2	2	4
2	246	1			
2	248	1			
TOTAL		32	59		205.7

Línea	Long	# plant.	Tallos útiles	Altura útil (m)	Total (m)
3	15	1			
3	16	1			
3	20	2	2	2.2	4.4
3	30	3	4	2.5	10
3	32	1			
3	34	1			
3	36	3			
3	40	2	2	2.5	14
3	50	1	16	4	64
3	60	1	10	3	30
3	62	1			
3	72	1			
3	76	1			
3	84	1			
3	88	1			
3	90	1	1	2.1	2.1
3	96	1			
3	104	1			
3	110	1	1	2.5	2.5
3	128	2			
3	130	1	8	2.5	20
3	147	2			
3	156	2			
3	170	1	3	3	9
3	172	1			
3	178	1			
3	184	1			
3	188	2			
3	200	1	4	2.5	10
3	203	3			
3	225	1			
3	240	2	6	2.5	15
3	245	1			
TOTAL		46		59	181

Línea	Long	# plant.	Tallos útiles	Altura útil (m)	Total (m)
4	12	1			
4	20	1	1	2.5	2.5
4	40	1	2	2	4
4	50	1	4	2.5	10
4	90	1	1	2.5	2.5
4	113	1			
4	132	2			
4	148	1			
4	215	1			
4	220	1	0	2	
TOTAL		11	8		19

El total de plantas contadas fue de 107 en un área de 2000 metros cuadrados. Según estos datos, la densidad de plantas sería de 535 por Hectárea (10000 m²).

Oferta de materia prima

Nótese que sólo se recontó el número de tallos y la altura de ellos cuando se contaban plantas en las distancias múltiplos de diez metros (10, 20, 30, ...), para reducir un poco el esfuerzo de hacer un conteo completo de todas las plantas. En este ejemplo, se tomaron los datos de 49 plantas, los cuales son suficientes para obtener la cantidad promedio de metros de tallos útiles para la elaboración de las artesanías. En total, se puede calcular lo siguiente:

Cantidad de plantas evaluadas = 49

Cantidad de metros útiles de tallos = 501,7 (esta es la suma de 96, 205.7, 181 y 19)

Promedio de metros útiles por planta = 10,2 metros/planta

Y en consecuencia, la oferta de metros de tallos útiles por Hectárea es de:

535 plantas/Ha * 10,2 m/planta = 5457 metros de tallos por Hectárea

Oferta de producto

Este valor corresponde a la oferta de materia prima por Hectárea de bosque. Para averiguar que tantos artefactos o artesanías se podrían producir u obtener cosechando una Hectárea, se debe hacer un cálculo de la cantidad de tallos que se emplean para elaborar determinado producto, por ejemplo un cernidor. Haciendo varias evaluaciones, se pueden obtener valores similares a éstos (Tabla 5):

Tabla 5. Ejemplo de estudio de cuatro casos de elaboración de cernidores, a partir de datos teóricos.

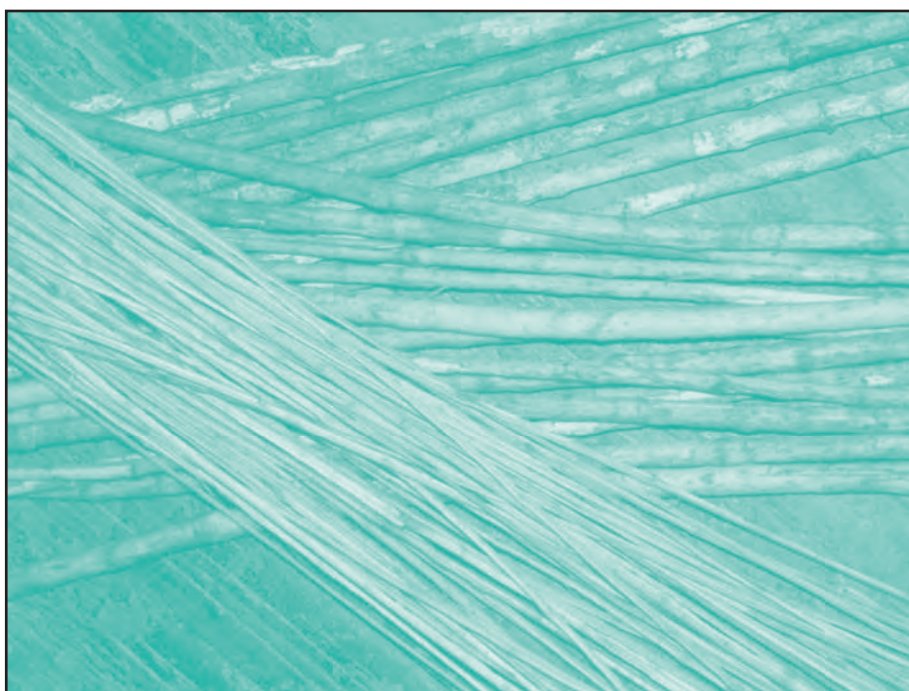
	Tallos cosechados	Cantidad Cernidores
Caso 1	20	1
Caso 2	15	1
Caso 3	18	1
Caso 4	20	1
Promedio	18	1

Si se necesitan 18 tallos de 1 metro de longitud para elaborar un cernidor, entonces la cantidad de cernidores que se podrían obtener por Hectárea serían:

5457 metros/Ha ÷ 18 metros/Cernidor = 303 cernidores/Ha

CONSIDERACIONES SOBRE EL APROVECHAMIENTO SOSTENIBLE DE PFM EN COLOMBIA

Aunque se ha avanzado mucho hasta este punto para la estimación de la productividad del bosque, es necesario tomar en cuenta consideraciones adicionales. Los datos arrojados hasta el momento de la evaluación, corresponden a los cálculos obtenidos para una sola cosecha, en la zona o territorio de bosque que se quiere trabajar. Pero cuántas cosechas pueden obtenerse al año? Cada cuánto se puede cosechar? Estas preguntas pueden tener respuestas relativamente fáciles de obtener cuando se trata de frutos o flores, pues muchas especies tienen épocas de floración y fructificación definidas en el año. Pero cuando se trata de aprovechar hojas, cortezas o raíces, obtener un dato estimado de la periodicidad con que una misma planta puede ser cosechada es más complicado y requiere de muestreos consecutivos en el tiempo.

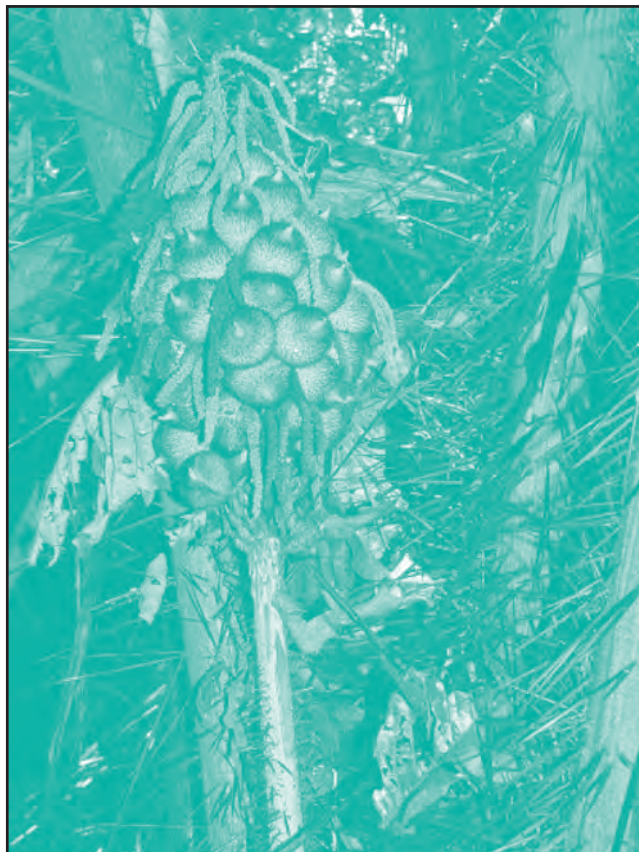


Cada día aumenta el interés por hacer un manejo adecuado de los recursos naturales y establecer políticas y normas que regulen su acceso, su conocimiento y su conservación. Los PFM han hecho parte del modus vivendi de muchas comunidades a lo largo y ancho del país, para la subsistencia familiar (alimentos, bebidas, medicinas, salud, vestido, combustibles, vivienda, entre otros) y para la generación de ingresos monetarios que permitan suplir otro tipo de necesidades (educación, transporte, recreación, entre otros). Ambas formas de uso, han hecho que en algunas localidades y para algunas especies, se haya reducido el tamaño de las poblaciones o que cada vez estén más retiradas y su aprovechamiento sea más difícil y costoso.

El conocimiento que los usuarios del bosque tienen de las plantas que aprovechan del medio natural es un valioso legado, producto de muchos años de observación, manejo y experimentación. Por ello, se busca que a partir de este conocimiento ancestral, sumado al conocimiento generado de los estudios biológicos, ecológicos y estadísticos, se logre recopilar datos que permitan elaborar

lineamientos para los planes de manejo. Una vez estandarizados los protocolos de aprovechamiento, se espera contar con las herramientas normativas que favorezcan el acceso, uso y comercio de las especies, en beneficio de las comunidades locales y la conservación de los recursos naturales.

Si bien a lo largo de la presente cartilla se han abordado tres aspectos fundamentales a tener en cuenta para la identificación, selección y evaluación de especies fuente de productos forestales no maderables, que se aplican en forma general para cualquier especie de flora, este tipo de información debe ser complementada con estudios a mediano y largo plazo que permitan evaluar el avance, retroceso o mantenimiento de las poblaciones naturales de las especies aprovechadas.



En consecuencia los lineamientos hasta el momento expuestos, son herramientas preliminares para adelantar un aprovechamiento de PFM in situ, los cuales se resumen en: identificación taxonómica confiable de las especies; selección de las especies promisorias con base en aspectos sociales, culturales y ecológicos; y determinación de la oferta natural del recurso.

Para hacer el aprovechamiento en forma ecológicamente sostenible, además de reconocer, identificar y caracterizar las poblaciones naturales de una especie, es fundamental:

- Identificar los ciclos o épocas de floración y fructificación, así como otros aspectos fenológicos de la especie.

- Evaluar diferentes métodos de aprovechamiento para determinar mayor productividad con el menor impacto posible.
- Hacer seguimiento y monitoreo a las diferentes poblaciones de la especie luego del aprovechamiento para determinar la capacidad de recuperación posterior a la extracción, periodicidad de las cosechas y el impacto de la actividad extractiva.

Finalmente, para adelantar el monitoreo y seguimiento al aprovechamiento es fundamental sistematizar y llevar registros detallados de cada uno de los pasos realizados en el proceso productivo, donde se establezca en forma detallada y continua los siguientes datos:

- Lugar detallado del aprovechamiento de la especie seleccionada.
- Fecha de cosecha.
- Tiempo empleado en la cosecha.
- Número de personas que participan en la actividad.
- Cantidad de material obtenido.
- Metodología empleada.
- Área aproximada de cosecha.
- Proceso pos-cosecha, es decir, tratamiento realizado al producto extraído en el sitio de cosecha.
- Formas de transporte hasta el lugar de acopio.
- Tratamientos fitosanitarios realizados para su conservación.
- Producto final a elaborar.
- Otras plantas empleadas para la cosecha o el transporte (varas, ramas, hojas, bejucos).
- Cadena o ruta de comercio (a quién se vende, dónde y precio de venta).



REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alexiades, M. (ed.). 1996. **Selected guidelines for Ethnobotanical Research: a field Manual.** The New York Botanical Garden., USA. pp. 304.

Arias-g, JC. 2005. Oferta de Productos Forestales Maderables y No Maderables con Potencial Económico en un Bosque de Tierra Firme de la Amazonia Colombiana. Tesis de grado. Universidad Nacional de Colombia, Maestría en Estudios Amazónicos. Leticia. 134 p.

Arvanitis, LC & KM Portier. 1997. **Natural Resource Sampling. Line Transect Method.** <http://ifasstat.ufl.edu/nrs/LTS.htm> Accesada diciembre 2002.

Cardenas, D. CA Marin C. Le Suarez S, AC Guerrero T & P Nofuya. 2002. Plantas Útiles en dos comunidades del departamento de Putumayo. SINCHI / COLCIENCIAS. Bogotá. 149 p.

Cárdenas, D & R Lopez. 2000. Plantas Útiles del Sur de la Amazonía, departamento de Amazonas. Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (SINCHI). 73 pp. Bogotá.

Izko, X & D. Burneo. 2003. Herramientas para la Valoración y Manejo Forestal Sostenible de los bosques Sudamericanos. UICN-Sur. Quito. 170 p.

Laake, JL, ST Buckland, DR Anderson & KP Burnham. 1993. **DISTANCE user's guide.** Colorado Cooperative Fish and Wildlife Research Unit, Colorado State University, Fort Collins. CO 80523, USA.

PETERS, Ch, A GENTRY & RO MENDELSON. 1989. **Valuation of an Amazonian rainforest.** Nature 339: 655-656.

Peters, Ch. 1996. **The Ecology and Management of non-timber forest resources.** World Bank Technical Paper No. 322.

Phillips, O., A Lawrence, A Reategui I., M Lopez, D Wood, S Rose, AJ Farfan, P Nuñez, W Galiano & A Monteagudo. 2001. Una metodología de evaluación de la biodiversidad y de los recursos del bosque. Manual de Campo. Proyecto Biodiversidad y comunidad, IIAP / DFID.

Sanchez, M. A. Duque, P. Miraña, E. Miraña & J Miraña. 2001. Valoración del uso no comercial del bosque - Métodos en Etnobotánica Cuantitativa. Pág. 179-224. En: JF DUIVENVOORDEN, H BASLEV, J CAVELIER, C GRANDEZ, H TUOMISTO & R VALENCIA (eds.), Evaluación de Recursos vegetales no maderables en la Amazonia Noroccidental. IBED, Universiteit van Amsterdam, Amsterdam.

Thomas, L, JL Laake, S Strindberg, FFC Marques, ST Buckland, DL Borchers, DR Anderson, KP Burnham, SL Hedley & JH Pollard. 2002. Distance 4.0. Release 2. Research Unit for Wildlife Population Assessment, University of St. Andrews, UK.

<http://www.ruwpa.stand.ac.uk/distance/> Staying in Touch

Vickers, W & T Plowman. 1984. **Useful plants of the Siona and Secoya Indians of eastern Ecuador.** Fieldiana Botany 15: 1-63.