

PROTOCOLOS PARA EL MANEJO
SOSTENIBLE DE ESPECIES PRODUCTORAS
DE SEMILLAS UTILIZADAS EN ARTESANÍAS
APROVECHADAS BAJO CONDICIONES *IN SITU*
EN EL VALLE DE SIBUNDOY (ALTO PUTUMAYO)

**Instituto de Investigaciones de Recursos
Biológicos "Alexander von Humboldt"**
**Corporación para el Desarrollo Sostenible
del Sur de la Amazonía-Corpoamazonía**

Consultor: DANIEL CRUZ HERMIDA
Ingeniero Forestal

Bogotá D.C. 2004
Colombia

**INSTITUTO DE INVESTIGACIÓN DE RECURSOS BIOLÓGICOS
ALEXANDER VON HUMBOLDT**

**CORPORACIÓN PARA EL DESARROLLO SOSTENIBLE DEL SUR DE LA
AMAZONIA - CORPOAMAZONIA**

**INFORME FINAL
CONTRATO No. G – 158
“PROTOSCOLOS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE ESPECIES
PRODUCTORAS DE SEMILLAS UTILIZADAS EN ARTESANÍAS
APROVECHADAS BAJO CONDICIONES IN SITU
EN EL VALLE DEL SIBUNDOY, ALTO PUTUMAYO”.**

**PROYECTO “CONSERVACIÓN Y USO SOSTENIBLE DE LA
BIODIVERSIDAD DE LOS ANDES COLOMBIANOS”
BANCO MUNDIAL - GEF – GOBIERNO DE HOLANDA**

**Consultor
DANIEL AUGUSTO CRUZ HERMIDA
Ingeniero Forestal**

**BOGOTA D. C.
OCTUBRE 2004**

TABLA DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	4
RESUMEN	5
1. INTRODUCCION	5
2. OBJETIVOS.	5
2.1. General	5
2.2. Específicos	6
3. JUSTIFICACIÓN	6
4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.	6
4.1. Alto Putumayo	6
4.2. Bajo Putumayo	8
5. MARCO CONCEPTUAL	8
5.1. Antecedentes	8
5.2. Marco teórico	9
5.2.1. Frutos y semillas	9
5.2.2. Bases ecológicas	11
5.2.3. Conceptos Básicos del Análisis de Sistemas y Simulación	12
6. METODOLOGÍA.	15
6.1. Trabajo preliminar	15
6.2. Trabajo de campo	15
6.3. Trabajo de oficina	15
7. DIAGNÓSTICO ESPECIES UTILIZADAS EN ARTESANÍAS	16
7.1. Trabajo con semillas en el Valle del Sibundoy	16
7.1.1. Definición de área y tamaño de la comunidad artesanal.	16
7.1.2. Grupos artesanales vinculados	17
7.1.3. Análisis encuestas comunidad artesanal indígena Valle del Sibundoy	17
7.2. Determinación de especies	20
7.3. Geoposicionamiento de las Especies Productoras de Semilla en el Alto Putumayo.	23
7.4. Priorización de especies con potencial para uso artesanal	24
7.5. Comentarios Especies no priorizadas	25
8. LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO DE ESPECIES PRIORIZADAS PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS UTILIZADAS EN ARTESANÍAS	26
8.1. Alto Putumayo.	26
8.1.1. Achirilla (<i>Canna indica</i> L.)	26
8.2. Bajo y Medio Putumayo	28
8.2.1. Lágrimas de San Pedro. (<i>Coix lacrimajobi</i> L.)	28
8.2.2. Chambimbe (<i>Sapindus saponaria</i> L.)	30
8.2.3. Ojos de Buey (<i>Mucuna spp. Adans</i>)	32
8.2.4. Pionía / Chocho Pionía (<i>Abrus precatorius</i> L. Syst.)	35
8.2.5. Chocho (<i>Ormosia spp. Jackson</i>)	37
9. MODELACIÓN ECOLÓGICA – ANÁLISIS DE SISTEMAS Y SIMULACIÓN	41
9.1. Conceptualización	41
9.1.1. Clasificación de los componentes del sistema.	42
9.2. Justificación y aplicación de la modelación en Achirilla - <i>Canna indica</i>	43

9.3. Objetivo y fin de la modelación	43
9.4. Supuestos de la modelación	43
9.4.1. Conceptuales	43
9.4.2. Datos cuantificables y relaciones matemáticas	44
9.5. Representación del modelo conceptual.	45
9.5.1. Explicación sobre el desarrollo del modelo conceptual	46
9.5.2. Formulación matemática.	46
9.6. Resultados y patrones esperados del modelo	47
9.6.1. Evaluación de la situación actual de las poblaciones de Achirilla en el Valle del Sibundoy	47
9.6.2. Estimación de la variabilidad de la tasa y frecuencia de corta en la población de achirilla	49
9.6.3. Estudios futuros	51
10. PROPUESTA DE SISTEMA DE MANEJO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN	52
10.1. Consideraciones generales	52
10.2. Información necesaria acerca de las especies sujetas a aprovechamiento.	52
10.3. Sistema de aprovechamiento	53
10.4. Propuesta de Requerimientos Técnicos y Admón. para el Aprovechamiento de Semillas Artesanales	55
10.5. Responsabilidades de Corpoamazonía.	59
11. COMERCIO DE SEMILLAS PARA ARTESANÍAS	60
11.1. Composición de la cadena de comercialización	60
11.2. Características del comercio de semillas para artesanías.	60
12. ASPECTOS NORMATIVOS Y LEGALES	63
13. LIMITANTES EN EL APROVECHAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE ARTESANÍAS	64
14. CONCLUSIONES	65
15. RECOMENDACIONES	66
16. GESTIÓN INSTITUCIONAL DE LA CONSULTORÍA	67
BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA	68

ANEXOS

ANEXO 1	Encuestas realizadas a la Comunidad de Artesanos del Valle del Sibundoy
ANEXO 2	Registro fotográfico de las semillas y especies vegetales utilizadas por la Comunidad Artesanal en el Valle del Sibundoy
ANEXO 3	Investigaciones adelantadas a nivel internacional para las especies priorizadas
ANEXO 4	Características botánicas, distribución, ecología y usos de las especies no priorizadas en el presente estudio
ANEXO 5	Formulario sugerido para seguimiento de fenología
ANEXO 6	Catálogo artesanías elaboradas con semillas
ANEXO 7	Contactos de personas y entidades relacionadas con el trabajo de semillas artesanales o que colaboraron con el presente estudio
ANEXO 8	Referencias Características Etnias Kamsá e Inga. Valle del Sibundoy (Putumayo)
ANEXO 9	Cuadro Resumen Características Especies Priorizadas

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1	Grupos artesanales vinculados	17
Cuadro 2	Valores de Tiempo y Precio en Recolección y Perforado de semillas	19
Cuadro 3	Especies utilizadas para artesanías en Sibundoy	20
Cuadro 4	Geoposicionamiento de las Especies Productoras de Semilla en el Alto Putumayo	23
Cuadro 5	Priorización de especies artesanales en Sibundoy	24
Cuadro 6	Especies priorizadas en el estudio	25
Cuadro 7	Distribución Género Ormosia en Región Amazónica	38
Cuadro 8	Especies del Género Ormosia. Región del Medio Caquetá	38

INDICE DE FIGURAS

Figura 1	Zona de estudio del Alto Putumayo - Valle del Sibundoy	7
Figura 2	Modelo conceptual Achirilla - <i>Canna indica</i>	45
Figura 3	Modelo Genérico Conceptual Achirilla - <i>Canna indica</i>	45
Figura 4	Propuesta de Procedimientos para permisos de aprovechamiento de Semillas Artesanales	57
Figura 5	Reglamentos y tramites para productos no maderables	62

INDICE DE GRAFICOS

Gráfica 1	Producción anual de semillas (kg.) de achirilla	48
Gráfica 2	Tendencia Actual de la población de achirilla frente al corte humano	49
Gráfica 3	Sensibilidad Individuos Inmaduros. 4 Entresacas de 0.00 a 0.13	49
Gráfica 4	Sensibilidad Individuos Reproductivos. 4 Entresacas de 0.00 a 0.13	50
Gráfica 5	Sensibilidad Individuos Inmaduros. Frecuencias de 3, 6, 9 y 12 meses	50
Gráfica 6	Sensibilidad Individuos Reproductivos. Frecuencias de 3, 6, 9 y 12 meses	51

AGRADECIMIENTOS

El autor del presente estudio agradece a las siguientes personas e instituciones:

Al Instituto de Investigaciones en Recursos Biológicos “Alexander von Humboldt”, y a los investigadores de Biocomercio Sostenible: María Teresa Becerra, María Helena Cendales, Claudia Abreu y el Coordinador José Antonio Gómez. Muy especialmente a Adriana Arcos por sus cualidades humanas, apoyo, servicio y facilitadora del proceso.

A la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia – Corpoamazonia y sus funcionarios, Ing. Camilo Otaña, Luz Adriana Santacruz, Johana Lugo (Oficina Regional Biocomercio) y Carlos Preciado por su esmero en el trabajo en campo para que todo saliera bien (U.O.A.A. Sibundoy).

Sara Castro (Diseñadora de Artesanías de Colombia) y Eduardo Chamorro (Laboratorio de Diseño / Pasto).

René López del Instituto Sinchi por sus consejos taxonómicos.

Gabriel Guillot Profesor del Biología de la Universidad Nacional de Colombia, vital en el proceso de modelación ecológica y Juan Carlos Granados (Instituto de Ciencias Naturales) por su ayuda taxobotánica desinteresada en aras de crear conocimiento biológico.

A los Administradores de Mercadeo Publicidad y Ventas, Liliam Durán, Bibiana Coral Peña y Juan Carlos Castillo por su apoyo permanente enlazando otros temas.

A los Ingenieros Forestales Eduardo Bermúdez, Elizabeth Herrera, Alex Hernández, Juan Manuel Rodríguez, Claudia Villa, Angélica Cardona. Agradecimientos muy especiales a Gilberto Mahecha por su guía y estudio de la vida, a Sonia Torres F., por creer y por su respaldo incondicional.

A la comunidad y artesanos del Valle del Sibundoy Jaime Alirio Mavisoy, Familia Jansasoy Chindoy, Familia Muchavisoy, Mercedes Jacanamejoy, Taita Arturo Jacanamijoy, Taita Igidio Muchavisoy, Colegio Bilingüe, Hotel El Turista, Sr. Arturo Cuarán (Vivero Nativas), Hermanos Pineda (Reserva Bellavista), Sr. Hugo Rodrigo Díaz y Nathalie Basante. En especial a Gerardo Chasoy y Magdalena Chicunque y sus familias, base local de conocimiento ancestral y de pureza en el corazón.

A Rodrigo Fuentes y Liliana Lozano, comerciantes y artesanos de Bogotá D.C.. A Ramiro Alfaro, Yeison Murillo y Ligia Patarroyo, ayuda estratégica en momentos decisivos y vitales de la consultoría.

Y a Claudia Torres Romero, en forma intelectual y emocional, especial dedicación.

Dedicado a la naturaleza, a Dios, a Santa Marta y a mi mamá: Lucre.

RESUMEN

En este trabajo se hace un estudio sobre algunas de las especies vegetales más utilizadas para artesanías en el Valle del Sibundoy; algunas semillas son obtenidas en la región del Alto Putumayo, pero la mayoría provienen del Medio y Bajo Putumayo, incluso algunas son llevadas de otras regiones como por ejemplo de bosques secos de los valles andinos. En el mercado local son comercializadas alrededor de setenta (70) tipos de semillas, de estas fue posible determinar aproximadamente cuarenta (40) nivel de especie o género, de las cuales se priorizaron seis (6), teniendo en cuenta observaciones de campo e información secundaria con respecto a parámetros ecológicos, producción y demanda. Para estas especies se hizo un estudio más profundo sobre las características ecológicas y las posibilidades de aprovechamiento de semillas con criterios de sostenibilidad. En el caso de la Achirilla *Canna indica* se realizó un modelo de simulación para entender la dinámica actual, ecológica, biológica, productiva y sociocultural en la que se desarrolla en el Valle del Sibundoy. De las especies no priorizadas se presenta una breve reseña. Además se hace una propuesta para el sistema de evaluación y seguimiento y el trámite de permisos de aprovechamiento de semillas ante la autoridad ambiental de la región (Corpoamazonía). Para contribuir al conocimiento de estas especies y para incentivar nuevos trabajos en este tema el estudio se complementa con un registro fotográfico y muestra física de algunas de las semillas más importantes para uso artesanal.

1. INTRODUCCION

El comercio con productos elaborados a partir de materias primas provenientes de bosques naturales manejados con criterios de sostenibilidad tiene amplias perspectivas como alternativa económica para las comunidades asentadas en las regiones que poseen gran diversidad biológica; pero para trabajar nuevos productos y aumentar el comercio es necesario conocer más a fondo la biología y ecología de las especies y su dinámica dentro de los diferentes ecosistemas, así como el manejo ancestral de especies que han sido domesticadas.

En Colombia ha sido muy tradicional el uso de semillas para diferentes tipos de artesanías, especialmente por parte de comunidades indígenas, sin embargo el conocimiento que se tiene acerca de las especies utilizadas es mínimo y la información sobre las investigaciones que se han hecho está muy dispersa. La comunidad de artesanos del Valle del Sibundoy tienen una gran tradición en la elaboración de artesanías con diferentes materias primas naturales como fibras, cortezas, frutos y semillas. Localmente se comercializan muchas semillas, pero de la mayoría no se conoce la procedencia ni la especie, pues sólo se distinguen por los nombres comunes. Actualmente entre los artesanos del Sibundoy y otras zonas como por ejemplo Bogotá D.C. (en donde esta el mayor comercio de semillas en las plazas de Paloquemao y San Victorino) hay una conciencia sobre la importancia que tiene conocer más sobre las especies, pues si bien la materia prima es la semilla, para garantizar la provisión constante y de buena calidad es necesario desarrollar acciones en los aspectos científicos, técnicos, normativos y comerciales que permitan un uso sostenible del recurso con los mayores beneficios para los artesanos.

Este documento expone la información derivada del trabajo de consultoría denominado “Protocolos para el manejo sostenible de especies productoras de semillas utilizadas en artesanías aprovechadas bajo condiciones *in situ* en el Valle del Sibundoy, Alto Putumayo”, el cual fue desarrollado para el Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt – IAVH.

2. OBJETIVOS.

2.1. General

Elaborar una propuesta de protocolo para el manejo de especies productoras de semillas utilizadas en artesanías aprovechadas bajo condiciones *in situ* en el Valle del Sibundoy – Alto Putumayo.

2.2. Específicos

- Conocer la comunidad artesanal objeto de estudio, teniendo en cuenta grupos vinculados, productos y organización empresarial, entre otros.
- Identificar las especies más utilizadas para la elaboración de artesanías en el Valle de Sibundoy, de acuerdo a las áreas de extracción.
- Priorizar las especies identificadas de acuerdo al uso local dado por los artesanos de Sibundoy y a las posibilidades de manejo
- Evaluar de forma preliminar el recurso, definiendo y georreferenciando las áreas, según las especies priorizadas del Alto Putumayo.
- Analizar las características ecológicas, sistema de aprovechamiento y posibilidades de manejo para las especies priorizadas.
- Hacer una propuesta de trabajo dirigida a las especies con potencial para aprovechamiento *in situ* para la elaboración de artesanías.
- Desarrollar una propuesta sobre el sistema de seguimiento y evaluación acorde con los requerimientos de Corpoamazonia para la expedición de los respectivos permisos.

3. JUSTIFICACIÓN

El biocomercio es una alternativa económica para el desarrollo sostenible, pues busca una sostenibilidad financiera, conservando la base natural del recurso y a la vez respetando y aprovechando el conocimiento de las comunidades indígenas y otras comunidades que poseen un conocimiento tradicional. Las artesanías con semillas tienen una demanda creciente en el comercio nacional e internacional ya que existe una amplia posibilidad de trabajos diferentes debido a la gran variedad que presentan las semillas de los bosques naturales, especialmente en la región de la Amazonia, en cuanto a forma, tamaño, color, textura y veteados. El conocimiento tradicional y la creatividad de los artesanos es una fortaleza y debe representar una oportunidad de desarrollar nuevos productos y abrir nuevos mercados, en beneficio de la comunidad del Valle del Sibundoy. Entre los artesanos que trabajan en Bogotá hay una gran demanda de semillas que se producen en la región de la Amazonía y que están muy interesados en conocer y trabajar nuevas especies para poder innovar en sus diseños constantemente y así mantener y ampliar su actividad comercial.

Partiendo de la base de una demanda creciente de semillas, se hace necesario conocer más sobre las características ecológicas de las especies que las proveen y sus implicaciones en la producción, para así poder determinar las posibilidades y acciones de manejo y la necesidad de aplicar restricciones a la extracción por parte de la autoridad ambiental. También es muy importante conocer los sistemas de aprovechamiento tradicional y promover un trabajo conjunto entre quienes extraen directamente el recurso (recolectores), artesanos, comerciantes, autoridades ambientales e instituciones de investigación y trabajar conjuntamente para mantener la productividad y rentabilidad del aprovechamiento y ahondar más en el conocimiento de la especie para garantizar la sostenibilidad del recurso.

4. CARACTERIZACIÓN DE LA ZONA DE ESTUDIO.

4.1. Alto Putumayo

El territorio del Valle del Sibundoy o Alto Putumayo representa la zona andina, la cual está ubicado al occidente del Departamento del Putumayo, a una distancia de Mocoa, la capital, de 84 Km. Posee una extensión de 526 km², dentro de éstas hay 8500 has planas y 44100 has de ladera y montaña, donde se ubican los municipios de San Francisco, Sibundoy, Colón y Santiago.

La precipitación media anual es de 1570 mm, temperatura de 16° C y altura de 2100 msnm. La población está constituida por blancos, mestizos e indígenas, en número de 29150 personas, 5690 corresponden a las comunidades indígenas Inga y Kamzá (PNR & Corporación Corpus, 1991). La etnia Kamzá se dedica en mayor proporción a la labor artesanal que la etnia Inga quienes realizan mejor el proceso de comercialización.

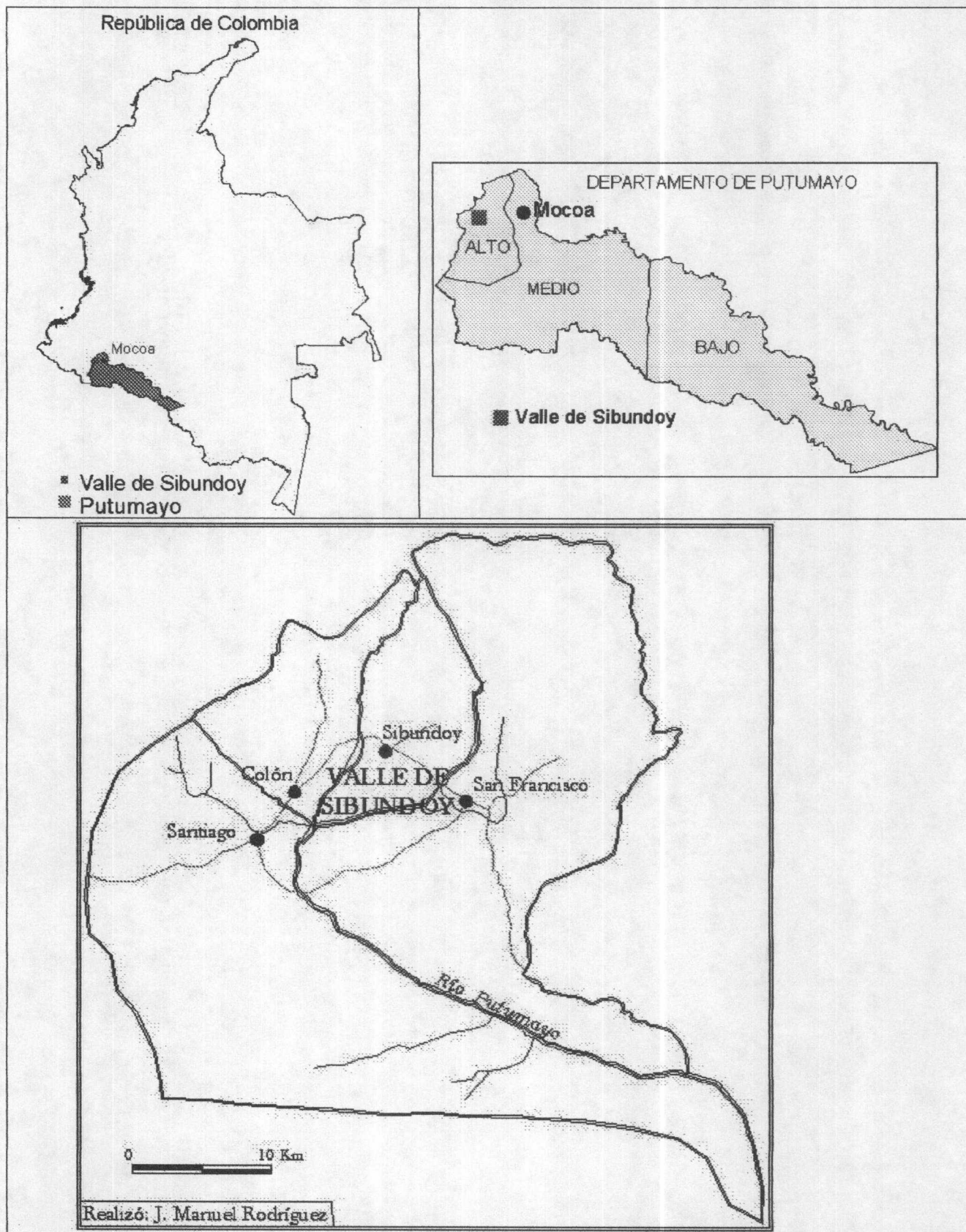


Figura 1. Zona de estudio del Alto Putumayo - Valle del Sibundoy.
 Fuente: PNR & Corporación Corpus, 1991.

Los kamzá poseen un extenso territorio en bosque Alto Andino bajo la regulación del Resguardo. Al interior de la comunidad indígena es alta la influencia colona y blanca en las costumbres políticas, sociales, económicas y uso inadecuado de los recursos naturales en el territorio del Valle del Sibundoy y zonas aledañas del Piedemonte Putumayense (Ver Anexo 8, sobre otras características de las étnias Kamzá e Inga).

En las áreas boscosas que circundan el Valle sobre los 2800 a 3300 msnm, se presenta el aprovechamiento comercial de especies utilizadas para la talla, bancos, figuras humanas, cucharas, y máscaras en madera. Estas especies tiene alta demanda para su uso en artesanías, tales como Motilón dulce (*Freziera canescens*), Motilón (*Hieronima colombiana*), Mate o Gaque (*Clusia multiflora*), Cancho (*Brunellia tomentosa*), Cucharo (*Rapanea guianensis*) y Cedro Nogal (*Juglans neotropica*). Junto con las carboneras (tala y quema de mate – gaque), la escasez de materia prima de buena calidad para la elaboración de artesanías son actividades de gran impacto sobre la naturaleza.

4.2. Bajo Putumayo

Es el sector más intervenido debido a las presiones de colonización, al auge de los cultivos ilícitos y las trochas petroleras. En los alrededores de Mocoa (parte media alta) se presentan bosques con características endémicas que se encuentran medianamente intervenidos. En la parte de Villagarzón y Yunguillo (media baja municipios de Mocoa y San Francisco), existen reductos de bosque de carácter secundario, con especies maderables ya extraídas (PNR & Croporación Corpus, 1991). En la ciudad capital del Putumayo, Mocoa, se encuentran asentados artesanos mestizos, blancos e indígenas que elaboran productos con base a semillas del Piedemonte y Bajo Putumayo (talleres y locales artesanales cercanos al Terminal de Transporte).

En las vecindades de la vía Puerto Leguizamo – La Tagua (Bajo Putumayo) se presentan relictos boscosos aislados en uso de suelo predominante de ganadería. En la zona de Puerto Guzmán, se estima que los índices de explotación forestal registran el apeo de especies comerciales como cedro, granadillo, perillo, juansoco, amarillo, achapo, arracacho y mediocomino (PNR & Croporación Corpus, 1991).

En la figura 1 se establece la zona de estudio del Alto Putumayo – Valle del Sibundoy, con referencia a las zonas del Medio (Piedemonte) y Bajo Putumayo y sus localizaciones a nivel departamental y nacional.

5. MARCO CONCEPTUAL

5.1. Antecedentes

Desde 1998 se creó dentro del Instituto Alexander von Humboldt la línea de investigación Biocomercio Sostenible, como una iniciativa que busca crear y poner en práctica mecanismos que impulsen la inversión y el comercio de los productos y servicios de la biodiversidad con criterios de buenas prácticas financieras, sociales y biológicas (Becerra, 2003).

Cabe destacar que en el año 2002, el Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas - SINCHI realizó inventarios para la evaluación de la oferta de productos forestales maderables en El Churumbelo (Piedemonte – Medio Putumayo) municipios de Mocoa y San Francisco y Lagarto Cocha (Bajo Putumayo) municipio de Puerto Asís, que representan un importante referente de información secundaria para la presente consultoría, al igual que el trabajo realizado por Ramos, A. (2000) dentro del Convenio Artesanías de Colombia, Fundación FES y el Instituto Alexander von Humboldt en el año 2000 “hacia un uso sostenible de materias primas silvestres utilizadas en artesanías: metodología de evaluación de propuestas de buen uso”.

5.2. Marco teórico

5.2.1. Frutos y semillas

En términos generales, la semilla es el resultado de una serie de procesos biológicos que se inician con la floración y concluyen con la maduración del fruto. El tiempo transcurrido a partir de la floración hasta la maduración del fruto y la semilla varía notablemente de acuerdo con la especie. Los frutos y semillas de algunas especies de árboles y arbustos maduran en el mismo año de la floración, pero en otras especies este proceso se prolonga hasta el año siguiente con algunas variaciones originadas principalmente por la latitud y el clima.

Tipos de frutos:

Cuando los frutos maduran pueden ser carnosos o secos dependiendo de la especie. Los frutos carnosos son muy diversos, sin embargo, en los árboles y arbustos predominan tres tipos básicos conocidos como drupas, bayas y pomos.

Drupas: son frutos simples con el endocarpo endurecido a modo de hueso, el cual recibe el nombre de pireno y en cuyo interior se encuentran una o varias semillas.

Bayas: son frutos simples con el pericarpo succulento y las semillas inmersas en la pulpa; dependiendo de la especie las bayas presentan una, varias o numerosas semillas.

Pomos: son los frutos de las rosáceas y están constituidos por el receptáculo carnoso que rodea el pericarpo.

Los frutos secos, por su parte, se dividen en dehiscentes e indehiscentes. Los primeros se caracterizan por que su pericarpo abre en la madurez y deja en libertad a las semillas. Los segundos, por el contrario, permanecen sin abrir conservando las semillas por tiempo indefinido. Los principales tipos de frutos secos dehiscentes son la vaina, el folículo y la cápsula. Los principales tipos de frutos secos indehiscentes son el aquenio, la nuez y la sámara.

Vainas o legumbres: son frutos simples derivados de un solo carpelo, que se abre a lo largo de dos suturas y son característicos de las leguminosas (aunque algunas leguminosas tienen los frutos indehiscentes). Dependiendo de la especie las vainas contienen una o varias semillas. Numerosas especies de árboles, arbustos, herbáceas y lianas producen sus semillas en este tipo de frutos (*Ormosia* spp., *Mucuna* spp., *Abrus precatorius*, *Hymenaea courbaril*, *Inga* spp., *Caesalpinia*, *Macrolobium*), y otras especies muy utilizadas para la elaboración de artesanías.

Folículo: es un fruto simple, seco y dehiscente derivado de un solo carpelo que se abre a lo largo de una sutura. Dependiendo de la especie tienen una o varias semillas.

Cápsula: es un fruto seco dehiscente (ocasionalmente indehiscente), derivado de dos o más carpelos. Dependiendo de la especie las cápsulas contienen una, varias o numerosas semillas.

Aquenio: fruto simple, seco indehiscente y monospermico derivado de un solo carpelo caracterizado porque la semilla se encuentra unida a la pared del pericarpio en un solo punto.

Nuez: fruto simple, seco, indehiscente y monospermico parecido al aquenio pero de mayor tamaño y provisto de un pericarpo de consistencia leñosa o coriácea.

Sámara: es un fruto simple, seco, indehiscente, y monospermico con el pericarpo expandido y modificado en forma de ala.

Producción de frutos

La producción de frutos no es un fenómeno continuo a través del tiempo, sino que por el contrario es una actividad cíclica en casi todos los bosques tropicales. Estas variaciones afectan a los animales que consumen los frutos y semillas, por tanto, es necesario conocer los patrones de fructificación de las diferentes especies que componen los bosques, así como establecer la variación temporal y espacial (horizontal y vertical) de la abundancia de frutos (Castaño, 2003).

Semillas:

La semilla se origina del óvulo fertilizado y al llegar a la madurez se distinguen en ella las partes siguientes:

Cubierta seminal: se forma a partir de uno o de los dos tegumentos que rodean al óvulo

Perispermo: tejido diploide procedente de la nucela que se presenta en diversas cantidades en las semillas de algunas especies.

Endospermo: tejido generalmente triploide que resulta de la fusión de uno de los núcleos espermáticos con los núcleos polares, mismo que se presenta en diversa cantidades en las semillas de algunas especies.

Embrión: se origina de la fertilización de la oosfera, por uno de los núcleos espermáticos y que se desarrollará en una planta después de la germinación de la semilla.

Forma y tamaño: la forma de una semilla está determinada por el tipo de óvulo del cual sea originada y por las características del patrón de crecimiento, desarrollo y diferenciación que haya tenido durante su ontogenia, así como de la composición que haya guardado dentro del fruto. En las semillas planas el largo y el ancho predominan notablemente sobre el grueso, estas semillas según su forma pueden ser elípticas, oblongas, reniforme o redonda como por ejemplo en el género *Mucuna*. Las semillas tridimensionales presentan formas mucho más variadas y complejas que las semillas planas, pueden ser ovoides, discordes, angulosas, obovoides o esféricas como en *Sapindus*, *Coix* y *Canna*. El tamaño está determinado tanto por la posición que guarden dentro del fruto como por la cantidad de nutrimentos que reciban durante su ontogenia.

Semillas de leguminosas

En las fabáceas el hilo está formado por una muesca o hendidura (hilar) un halo o corona en forma de collar y una excrescencia denominada arilo hilar (Gunn, 1981 citado por Niembro, 1988) la hendidura hilar se desarrolla como consecuencia de la ruptura de las macroesclereidas (Corner, 1951 citado por Niembro, 1988) y funciona como una válvula higroscópica, impidiendo la entrada del agua cuando el aire presenta una elevada humedad relativa, o facilitando la salida del agua del interior de la semilla cuando la humedad relativa del aire es baja (Hyde, 1954 y Esau, 1977 citados por Niembro, 1988).

Cuando la cubierta seminal se origina en la epidermis externa del tegumento externo del óvulo recibe el nombre de exotesta. La exotesta es característica de las semillas de leguminosas. Su estructura básica está constituida por células en empalizadas radialmente elongadas.

Algunas semillas de mimosáceas y cesalpináceas se caracterizan por presentar en ambas caras de la cubierta seminal una línea en forma de herradura, algunas veces a modo de resalto que sigue la curva de la rafe¹-antirafe². Esta línea se conoce con el nombre de pleurograma y se origina a consecuencia de la ruptura de las macroesclereidas o células de Malpighi (Corner, 1951 citado por Niembro, 1988). En las semillas de *Enterolobium* (Mimosaceae), el pleurograma rodea por completo la semilla y está provisto de un halo de color claro que da la impresión de ser un falso pleurograma.

¹ Rafe es la región del óvulo o de la semilla que se ubica en el plano mediano, en la periferia, del lado que no incluye el micrópilo, cerca del hilo.

² Antirafe es la región del óvulo o de la semilla que se ubica en el plano mediano, en la periferia, del lado que no incluye al hilo, cerca al micrópilo.

De acuerdo con Gunn 1981 citado por Niembro, 1988, existen evidencias de que el pleurograma funciona como una válvula hidrosférica similar a la hendidura hilar del hilo de las semillas de fabáceas. El pleurograma se presenta en el 65 a 70% de los géneros de mimosáceas y en el 9 a 14% de los géneros de cesalpínáceas (Niembro, et al. 1983, citado por Niembro, 1988).

Latencia impuesta por la testa

Las estructuras responsables de este mecanismo frecuentemente no sólo incluyen a la testa sino también otras partes de la semilla como la gluma, la palea y el lema en las gramíneas y endospermo, pericarpio y testa en las dicotiledóneas. Imponen la latencia de varias maneras: interfieren la entrada de agua, intercambian gases, contienen inhibidores químicos, impiden el escape de los inhibidores presentes en el embrión, modifican la luz que llega al embrión y ejercen una constricción mecánica (Moreno, 1996).

La interferencia de la entrada de agua es una de las principales causas de la latencia en las semillas de testa dura de las leguminosas, y también es importante en especies de las *Convolvulaceae*, *Cannanaceae*, *Chenopodiaceae*, *Graminae*, *Malvaceae* y *Solanaceae*. Se ha comprobado que es necesario perforar la capa externa incluyendo cutícula y la capa de células en empalizada. Cuando la perforación llega hasta los tejidos internos se inicia la imbibición. Algo similar ocurre con la entrada de oxígeno (Moreno, 1996).

5.2.2. Bases ecológicas

Fenología

La fenología es la ciencia que relaciona los factores ambientales, principalmente los climáticos, con el ritmo periódico de crecimiento de las plantas. Su importancia radica en la previsión de la época de reproducción de los vegetales que permite el abastecimiento oportuno del material reproductivo forestal, agrícola y afines para la producción de plántones. Así mismo el conocimiento de la época de diseminación de las semillas facilitará los trabajos de establecimiento y manejo de áreas de regeneración natural.

El balance entre diferentes fuerzas selectivas entre las cuales se incluyen, interacciones con los frugívoros, relaciones de competencia inter e intra-específica entre plantas y factores climáticos entre otros, determinan los patrones fenológicos de las plantas (Molinari, 1993).

Dispersión

La dispersión es un proceso activo y dinámico que tiende a ubicar la unidad de dispersión en sitios seguros desde el punto de vista físico y competitivo. La unidad dispersante puede consistir en la semilla, incluir al fruto y ocasionalmente uno o más verticilos florales. Estas estructuras accesorias representan adaptaciones a distintos agentes dispersantes. Los mecanismos de dispersión son un factor esencial en la distribución natural de las especies y en la movilización e intercambio de material genético dentro y fuera de las poblaciones. Su efectividad depende de dos factores: las características físicas y morfológicas de las unidades de dispersión y la presencia de barreras climáticas y edáficas que limitan el crecimiento y desarrollo de nuevos individuos. Por ello es imprescindible conocer los patrones de dispersión de las especies que componen una comunidad a los fines de valorar sus posibilidades de regeneración natural (Niembro, 1982 citado por Niembro, 1983).

La capacidad de dispersión vincula distintos aspectos tales como características del sitio, las unidades dispersantes y de los agentes (Colombo & de Viana, 2000). Los vertebrados son los agentes de dispersión más importantes en los trópicos húmedos mientras que en ambientes más secos predomina la dispersión por el viento y hormigas sobre la que emplea aves y mamíferos (Noir F.A. de et al, 2002). En un gran número de bosques de América Central y Sudamérica los patrones de dispersión guardan estrecha relación con las precipitaciones y la complejidad de la vegetación, de modo tal que se han asignado a distintas comunidades boscosas un espectro de mecanismos y agentes de dispersión característicos de cada una de ellas (Gentry, 1982 citado por Noir F.A. de et al, 2002).

Características a tener en cuenta para los estudios de aprovechamiento *in situ* de semillas (Adaptado de Soares, Renato Cintra, 1994.)

- Fenología (anual, semestral)
- Frutos
 - * Periodo de fructificación (meses)
 - * Tipo de fruto
 - * Color
 - * Producción de Frutos 100>1000
 - * Tamaño del fruto (cm)
 - * Ancho de la Pulpa (mm)
 - * Peso del Fruto

- Semillas.
 - a). Tamaño
 - b). Peso
 - c). Dispersión
 - Síndrome
 - Agentes primarios
 - Distancia
 - Agentes secundarios
 - Distancia
 - Germinación
 - d). Predación de semillas
 - Arbóreos
 - Terrestres
 - Insectos
 - e). Germinación
 - Forma de cobertura
 - Altura (cm)
 - Diámetro del tallo (mm)
 - f). Adultos
 - Altura (m)
 - Diámetro del tronco (cm)
 - Tamaño del dosel (m)
 - Densidad (árboles/ha)

5.2.3. Conceptos Básicos del Análisis de Sistemas y Simulación

Sistema. Al igual que muchas palabras cuyo significado se deduce en forma intuitiva, "sistema" es difícil de definir en forma precisa. Un sistema es un conjunto de componentes interrelacionados que poseen un límite y funcionan como una unidad. Un sistema es cualquier conjunto de materiales y procesos que se comunican para realizar una serie de funciones. Un sistema es un conjunto de procesos interconectados caracterizado por muchas vías recíprocas de causa y efecto. Claramente, cualquier conjunto de objetos que interactúan puede ser considerado un sistema. El principal atributo de un sistema es que podemos entenderlo sólo al considerarlo como un todo. Otro atributo importante de un sistema, o más estrictamente hablando, de nuestro concepto de sistema, es que se define de acuerdo a un propósito particular, por ejemplo, para contestar una pregunta, para demostrar una teoría o para clasificar una parte del mundo real. Algunos ejemplos comunes de sistemas ecológicos incluyen los ecosistemas, las comunidades, las poblaciones y los individuos. Sin embargo, el rumen de un venado y el planeta Tierra también pueden ser considerados sistemas.

Resumiendo los sistemas tienen dos propiedades de importancia particular. Primero, los sistemas pueden estar anidados: un individuo es parte de una población, una población es parte de una comunidad y así sucesivamente. Sin embargo, a cualquier escala, e incluyendo cualquier nivel de detalle, los sistemas se pueden estudiar usando el mismo conjunto de principios y técnicas conocido como la teoría general de sistemas (von Bertalanffy 1964 citado por Grant, W., et al., 2001). Segundo, los sistemas con la misma escala y con el mismo nivel de detalle se pueden sobreponer.

De acuerdo a Grant, W., et al., 2001, para los propósitos de esta consultoría, es conveniente pensar en términos de un "sistema de interés" subjetivo que se define de acuerdo a un problema específico. Esto no significa que se puede definir el sistema arbitrariamente. Se debe definir cuidadosamente los límites del "sistema de interés" de acuerdo al problema que se este estudiando.

Análisis de Sistemas. El análisis de sistemas se puede definir más directamente como la aplicación del método científico a problemas relacionados con sistemas complejos. Es un conjunto de teorías y técnicas que sirve para estudiar, describir y hacer predicciones acerca de sistemas complejos, y que frecuentemente hace uso de la matemática avanzada, procedimientos estadísticos y computadoras. Sin embargo, la esencia del análisis de sistemas no radica en el conjunto de técnicas cuantitativas, sino en la universalidad y la flexibilidad de su enfoque.

Modelo. Un modelo es una abstracción de la realidad. Es una descripción formal de los elementos más esenciales de un problema. Debido a que estos elementos son exactamente los mismos que hemos definido como parte de nuestro sistema de interés, podemos considerar un modelo como una descripción formal del sistema de interés. La descripción puede ser física, matemática o verbal, sin embargo, algunos especialistas no están de acuerdo con los modelos verbales, ya que consideran que el lenguaje verbal puede ser ambiguo (Jeffers 1978 citado por Grant, W., et al., 2001).

Los modelos se pueden clasificar en una variedad de formas (ejemplos en Forrester 1961, Gold 1977, Jeffers 1978 citados por Grant, W., et al., 2001). Algunas de las dicotomías más relevantes de acuerdo a nuestros intereses incluyen modelos: (1) físicos versus abstractos, (2) dinámicos versus estáticos, (3) correlacionales (empíricos) versus explicativos (mecanísticos), (4) determinísticos versus estocásticos y (5) de simulación versus analíticos.

- **Modelos Físicos versus Abstractos.** Los modelos físicos generalmente son réplicas físicas a menor escala del objeto bajo estudio. Como un ejemplo de este tipo de modelo podemos considerar las maquetas arquitectónicas que, por su reducida escala, nos ayudan a visualizar las relaciones espaciales de una obra en construcción. Los modelos abstractos usan símbolos en lugar de réplicas a menor escala, para representar el sistema estudiado. El simbolismo usado puede ser el lenguaje escrito o una descripción verbal. Los modelos matemáticos corresponden a un tipo especial de modelos abstractos que usa la matemática como lenguaje.
- **Modelos Estáticos versus Dinámicos.** Los modelos pueden representar sistemas que cambian o sistemas que no cambian en el tiempo. Un modelo estático describe una relación, o un conjunto de relaciones, que no cambia en el tiempo. Entre los ejemplos más comunes se encuentran los modelos de regresión que no incorporan el factor tiempo como una de las variables independientes. Un modelo dinámico describe una relación que varía en el tiempo. Como ejemplos de sistemas dinámicos se puede citar los modelos de regresión que incluyen el factor tiempo como una de las variables independientes y los modelos de simulación que contemplan el factor de tiempo.
- **Modelos Correlacionales (Empíricos) versus Explicativos (Mecanísticos).** Los modelos correlacionales o empíricos se desarrollan principalmente para describir y resumir un conjunto de relaciones, sin representar explícitamente los procesos o mecanismos que operan en el sistema real. El objetivo es predecir y no explicar. Un modelo que predice la tasa metabólica de un animal sólo en función del tamaño corporal es un ejemplo de este tipo de modelo. Los modelos explicativos o mecanísticos se desarrollan principalmente para representar la dinámica interna del sistema de interés. El objetivo de

estos modelos es explicar el comportamiento del sistema por medio de la representación de los **mecanismos** causales de dicho comportamiento. Un modelo que representa la tasa metabólica de un animal en función del peso corporal, nivel de actividad, temperatura ambiental, viento y tiempo de exposición a las condiciones ambientales, es un ejemplo de un modelo explicativo. Los modelos puramente explicativos y puramente correlacionales son los extremos de un continuum. Por ejemplo, un modelo que representa el reclutamiento anual de una población en función del tamaño de la población, parece explicativo cuando se le compara con un modelo que representa el reclutamiento anual como una constante igual al promedio de los datos acumulados en el tiempo. Sin embargo, este mismo modelo parece correlacional si se le compara con un modelo que calcula el reclutamiento con base a las tasas de natalidad específica por edades de los individuos de la población, las cuales a su vez dependen del rango social de los individuos y el estado nutricional durante la estación reproductiva.

- **Modelos Determinísticos versus Estocásticos.** Un modelo es determinístico si no contiene variables aleatorias. Las predicciones obtenidas usando modelos determinísticos bajo un conjunto específico de condiciones serán siempre idénticas. Un modelo es estocástico si contiene una o más variables aleatorias. En muchos modelos estocásticos las variables aleatorias se eligen usando distribuciones más formales (uniforme, normal, binomial negativa, etc.). La elección entre el uso de un modelo determinístico o estocástico depende de los objetivos específicos del proyecto. Los modelos determinísticos generalmente son más fáciles de desarrollar porque sólo es necesario estimar las constantes, mientras que en los modelos estocásticos se debe especificar la distribución completa de cada una de las variables aleatorias. También son más fáciles de usar porque las predicciones de una simulación determinada sólo se hacen una vez (ya que siempre serán idénticas), mientras que las predicciones de un modelo estocástico deben replicarse tantas veces como sea necesario para obtener una respuesta promedio adecuada para una situación determinada. Si para lograr los objetivos del proyecto se necesita representar la variabilidad, ya sea la variabilidad asociada a las estimaciones de los parámetros del sistema o aquella inherente al sistema, se debe un modelo estocástico. También se debe un modelo estocástico si se quiere realizar comparaciones estadísticas entre las predicciones del modelo bajo diferentes situaciones.
- **Modelos de Simulación versus Analíticos.** Los modelos analíticos son aquellos que se pueden resolver matemáticamente en forma cerrada. Entre algunos ejemplos se pueden mencionar los modelos de regresión, modelos de distribuciones estadísticas teóricas estándar y algunos modelos basados en ecuaciones diferenciales simples. Con estos modelos se puede obtener una solución general aplicable a todas las situaciones que el modelo puede representar. El modelo que representa el crecimiento poblacional en un ambiente con recursos ilimitados (crecimiento exponencial) es un modelo analítico simple. Aquellos modelos para los cuales es imposible encontrar una solución analítica deben resolverse numéricamente usando un conjunto de operaciones aritméticas. Estos son los modelos de simulación, y muchos de los modelos ecológicos corresponden a este tipo. Por ejemplo, los modelos que representan la dinámica de una población en respuesta a las relaciones competitivas denso-dependientes, que a su vez están influenciadas por condiciones ambientales variables, se pueden resumir usando la función general:

$$N_{t+1} = f(N_t, E_t)$$

donde

N_{t+1} tamaño de la población en el momento $t + 1$

f alguna función compleja del tamaño poblacional y las condiciones ambientales en el momento t .

Frecuentemente no se puede resolver estos modelos analíticamente debido a que la función, o el conjunto de ecuaciones que describen $f(N_t, E_t)$, son demasiado complejos. El modelo se debe resolver matemáticamente para cada intervalo de tiempo. Filosóficamente, la elección entre un modelo analítico y un modelo de simulación implica la pérdida del realismo ecológico para obtener más potencia matemática, o la pérdida de la potencia matemática para incluir más realismo ecológico, respectivamente. Desde un punto de vista práctico estas consideraciones no son triviales y dependen principalmente de los objetivos del proyecto. Si el nivel de detalle al cual el sistema de interés debe ser representado para lograr los objetivos permite el uso de modelos analíticos, entonces debería usarse un modelo analítico.

Sin embargo, si el nivel de detalle apropiado requiere de un modelo demasiado complejo como para ser representado analíticamente, debería usarse un modelo de simulación. En muchos casos en ecología y manejo de los recursos naturales se necesita representar el sistema de interés de una manera demasiado compleja como para hacerlo en forma analítica.

En el capítulo 9 del presente estudio se aplicará un modelo de simulación para evaluar las características del ecosistema y de la especie achirilla *Canna indica*.

6. METODOLOGÍA.

6.1. Trabajo preliminar

A comienzos del mes de diciembre de 2003 se realizaron contactos con artesanos de la zona de estudio en Expoartesanías y en el Centro 93 de Bogotá D.C.

Para el mes de enero de 2004, se adelantaron contactos institucionales con Artesanías de Colombia - Bogotá y Laboratorio de Diseño - Pasto (Nariño) y la Unidad Andino - Amazónica de Sibundoy (Corpoamazonia).

Adicionalmente se revisó información secundaria de la zona de estudio, de las especies utilizadas en artesanías y de investigaciones adelantadas en el Valle del Sibundoy. Se hizo una identificación preliminar de las especies utilizadas por los artesanos.

Finalmente se diseñó y planeó el trabajo de campo en Sibundoy (Putumayo). A comienzos del mes de marzo, luego de coordinar las labores con la Unidad Operativa de Corpoamazonia en Sibundoy, se realizó la salida de campo con las actividades descritas a continuación.

6.2. Trabajo de campo

- Presentación de consultoría a los grupos artesanales del Valle de Sibundoy.
- Entrevista informal con los grupos y personas artesanas.
- Aplicación de encuesta de utilización de artesanías (Anexo 1).
- Recolección de muestras de semillas proporcionadas por el grupo de artesanos.
- Visitas a campo para recolección de muestras botánicas de las especies de Bosque Alto Andino y pertenecientes a los bosques, relictos, “chagras” (sistemas agroforestales) y potreros de los indígenas y campesinos del Valle del Sibundoy.
- Geoposicionamiento y realización de muestreos sobre la biología y ecología de las especies del Valle del Sibundoy.

6.3. Trabajo de oficina

- Definición de área y tamaño de la comunidad artesanal.
- Elaboración de matriz de priorización según criterio de uso artesanal local pertenecientes a las dos (2) áreas de extracción: Medio (Piedemonte) y Bajo Putumayo; y Alto Putumayo.
- Identificación de las muestras botánicas colectadas (hoja, flor, fruto), así como la identificación de muestras de semillas proporcionadas por los artesanos.
- Con base a dicha información primaria se adelantaron visitas a diferentes instituciones para la comprobación y hallazgo de información secundaria concerniente a la biología, ecología y distribución de las especies priorizadas del Alto Putumayo. Se realizaron búsquedas en Internet para las especies y experiencia en artesanías con semillas y se recopiló información general y específica. Asimismo, se consultaron los centros de documentación y bibliotecas (virtuales y no virtuales) de las siguientes entidades:

- ✓ Universidad Nacional de Colombia: Instituto de Ciencias Naturales, IMANI, Facultad de Agronomía, Biblioteca Central y Departamento de Biología.
 - ✓ Pontificia Universidad Javeriana: Instituto de Estudios Ambientales IDEADE, Herbario y Biblioteca General.
 - ✓ Artesanías de Colombia.
 - ✓ Corpoamazonía (Por gentileza de Johana Lugo - Biocomercio Sostenible).
 - ✓ Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas – Sinchi.
 - ✓ Ministerio de Ambiente, Vivienda y Desarrollo Territorial.
 - ✓ Dama – Bogotá D.C.: Departamento Administrativo del Medio Ambiente.
 - ✓ Universidad Distrital, Facultad del Medio Ambiente y Recursos Naturales, Cedofa - Centro de documentación forestal y ambiental.
 - ✓ Hemeroteca Nacional.
 - ✓ Convenio Andrés Bello (Cab).
 - ✓ Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt.
- Se revisó información secundaria acerca de propuestas de seguimiento y evaluación de permisos de aprovechamiento en la CAR – Cundinamarca, Dama, Minambiente y Corpoamazonía.
 - Se hicieron contactos y entrevistas a artesanos, proveedores de semillas y visitas a mercados artesanales de Bogotá D.C. para constatar el desarrollo empresarial, el comercio y el diseño de artículos con dichas semillas.
 - Se realizó la elaboración del modelo y la simulación ecológica con base al Programa Stella 7.0r para la especie *Canna indica*, por ofrecer las mejores posibilidades de datos confiables.
 - Se diseñó y elaboró el catálogo de fotos y caja de semillas artesanales del área.

7. DIAGNÓSTICO ESPECIES UTILIZADAS EN ARTESANÍAS

7.1. Trabajo con semillas en el Valle del Sibundoy

7.1.1. Definición de área y tamaño de la comunidad artesanal.

Dada la cercanía de las áreas de extracción, el fácil desplazamiento, los agentes familiares involucrados y el comercio que se presenta entre las áreas del Bajo, Medio y Alto Putumayo se procede a definir el área de estudio artesanal como la cuenca hidrográfica del Río Putumayo haciendo referencia a los ecosistemas y bosques (relictos) de donde proviene la materia prima de semillas artesanales.

De igual forma, para el tamaño de la comunidad artesanal se estima que existen alrededor de treinta y tres (33) grupos y/o personas dedicadas a las artesanías en la zona del Valle del Sibundoy, siendo esta la población total a estudiar (Córdoba Barahona, 1998). Para la presente consultoría se contó con una muestra de diez (10) grupos y/o personas que presentan las mejores condiciones y trabajos en semillas para ser vinculadas al trabajo de entrevista y encuesta.

De acuerdo a lo anterior y a los objetivos propuestos en la consultoría, la zona del Alto Putumayo, reúne especies y condiciones por las cuales los estudios de ecología, biología, producción, extracción y comercio se pueden llevar a cabo con información primaria proveniente de la conservación in situ de individuos como de información secundaria proveniente de otros estudios, bibliografía relacionada y otras áreas de la distribución natural de las especies. Así mismo, las especies del Bajo y Medio Putumayo son analizadas en los mencionados objetivos de acuerdo a información de herbarios, estudios, información secundaria, etc.

7.1.2. Grupos artesanales vinculados

En la visita realizada a los municipios del Valle del Sibundoy se realizó el contacto con diez (10) grupos artesanales y/o personas líderes de los mismos a los que se entrevistó y aplicó la encuesta (Cuadro 1)³.

7.1.3. Análisis encuestas comunidad artesanal indígena Valle del Sibundoy

Se tomaron entre el día 3 al 13 de marzo de 2004, a diez (10) personas y grupos artesanales de las comunidades Kamzá e Inga (menor porcentaje) que habitan el Valle del Sibundoy. En el Anexo 1 se encuentra el formato genérico de encuesta que contiene 16 preguntas cualitativas abiertas, con datos personales y espacio para observaciones y/o comentarios y los formatos de las diez (10) encuestas adelantadas con la comunidad artesanal del Valle del Sibundoy (municipios de San Francisco, Sibundoy y Santiago).

Cuadro 1. Grupos artesanales vinculados.

Municipio	Nombre Líder	Grupo a que pertenece	Actividad	Dirección
Sibundoy	Gerardo Chasoy	Familia Chasoy ⁴	Cortinas, móviles, muñecos articulados, instrumento musical.	Cra 17 No. 5-58 Barrio Villanueva Teléfono 098 4260551
	Magdalena Chicunque	Arte Kamzá ⁵	Artesanías varias.	Barrio Paulo Sexto.
	Ángel Gabriel Muchavisoy (Padre)	Rescate Artesanal Juvenil ⁶	Talladores de muñecos y máscaras	Cra. 18 No. 13-12 Barrio Oriental Tel. 098 4260524
	Maria Luisa Jansasoy Chindoy ⁷ .	Artesanías El Milagro	Tejidos, Instrumentos musicales	Barrio Los Pinos
	Lucía Jansasoy Chindoy	Artesanías El Milagro	Tejidos y accesorios en semillas	Barrio Oriental Teléfono 098 4260565
	Concha Lilia de Jacanamejey	Colegio Bilingüe Kamzá	Capacitación y artesanías escolares	Vereda Las Cochas
	Edy Chindoy	Independiente	Artesanías varias	Calle 16 No. 15-58
San Francisco	Ángel Marino Jacanamejey	Independiente	Tallado en madera	Vereda Tamabioy
Santiago	Mercedes Jacanamejey	Independiente	Artesanías varias	Teléfono 098 4242715 Barrio San José
	Concepción Tisoy	Independiente	Artesanías varias	Cra 5 No. 4A 15 B. San Luis Beltrán Tel. 098 4242782

Fuente: Autor Estudio.

Las personas vinculadas laboran como independientes (tanto productores como comercializadores), en familias de artesanos y en organizaciones comerciales, comunitarias y culturales como Arte Kamzá, Artesanías El Milagro, Grupo Rescate Artesanal Juvenil e Inkam Putumayo (que asocia indígenas de las dos etnias: Ingas y Kamzá, produciendo y comercializando sus artesanías en mercados nacionales y del exterior).

³ Se menciona la imposibilidad de contactar a artesanos y comercializadores en semillas como personas integrantes de la Familia Mavisoy y la Familia Palchucán.

⁴ Pertenecen a éste grupo de la familia Chasoy, los hermanos William, José, Aurelio y Gerardo, junto a la Sra Clememntina (Talladora de máscaras) y Omar Palchucán. El Grupo Artesanal se denomina INKAM PUTUMAYO y congrega artesanos indígenas pertenecientes a las dos (2) etnias.

⁵ Pertenecen a éste grupo, los hermanos William, Julio, Pastora, Concepción y Magdalena Chicunque.

⁶ Pertenecen a éste grupo 18 personas, entre las que se destacan los hijos Miguel Ángel y Ana Lucia.

⁷ Se destaca el joven Marcelino Chindoy J. por sus creaciones en semillas tales como collares y llaveros.

En su mayoría los artesanos elaboran artesanías de las siguientes clases:

- Tejidos en lana virgen, lana hirlón y yute, tipo sayos (ruanas), bolsos, manteles realizados en telar manual.
- Manillas y collares en chaquiras
- Muñecos, bancos y máscaras en madera tallada de especies como pino, cancho, sauce, cedro nogal, ciprés, yarumo y aliso.
- Móviles y adornos de cocina, amuletos, rosarios, coronas y adornos de festival, con plumas, huesos de animales, juco (bambú), juquillo (cañas) y semillas, entre otros materiales.
- Accesorios en semillas, como amuletos, collares, manillas, llaveros, muñecos y figuras de animales.
- Instrumentos musicales como quenás, rondadores, matas de agua y wayras hechos con diferentes materiales.
- Cortinas con motivos indígenas, en juco y semillas.

Nueve (9) de los diez (10) artesanos encuestados trabajan con semillas en diferentes artículos, piezas, objetos, adornos y accesorios de tejidos, cortinas, tallados e instrumentos musicales. Además se utilizan como broches de bolsos sustituyendo e innovando los botones tradicionales (Artesanías El Milagro).

De las semillas más utilizadas en artesanías se mencionan, Lágrimas de San Pedro, Pionía, Chochos, Chambimbe, Ojos de buey y Achirilla, siendo un factor fundamental en la priorización de las especies del presente estudio. Hay que apuntar otras especies importantes para los artesanos fueron:

- Alto Putumayo: Arón, Cedro Nogal, Cancho, Frijoles, Cauchillo, Palma Real y Palma Paja.
- Bajo Putumayo: Cascabel, Bombona, Cerebro, Minicerebro, Algarrobo, Congo, Cabalonga, Ojo de Venado y Mate Gris. Ampliando y comparando estas semillas con la dinámica del mercado artesanal nacional basado en semillas, es importante señalar que varias de las especies aquí señaladas se encuentran consolidadas y muy demandadas.

Es de resaltar el trabajo artesanal con especies de frutas como Durazno, Reina Claudia, Frijoles, Chirimoya y Calabaza, entregando más oportunidades de aprovechamiento a residuos del consumo alimenticio humano. Es importante decir también que hay especies de semillas artesanales muy promisorias (por su brillo, figuras, colores, entre otras), que van siendo introducidas en el mercado artesanal local como arón, cedro nogal, cara de mono y cara de pez.

Así mismo, es bueno decir que existen trabajos artesanales que utilizan partes de los árboles de la región como el eucalipto (flor y fruto) y cedro (cáscaras del fruto). Por último, hacer la aclaración que existen semillas que aunque puedan tener buenas características externas de belleza, sus propiedades mecánicas y químicas no hacen fácil su trabajo, manipulación (perforado) y comercio como son Higuierilla y Maco.

En cuanto al lugar y zona de procedencia de las semillas utilizadas se tiene el Valle del Sibundoy (Alto Putumayo), Mocoa y Villagarzón (Piedemonte – Medio Putumayo) y Puerto Asís y Puerto Guzmán (Bajo Putumayo). El artesano Gerardo Chasoy menciona que también recoge semillas de los Llanos Orientales, así como la provisión de semillas de los mercados centrales de Bogotá D.C. Así mismo, la profesora Mercedes Jacanamejoy mencionó la traída de semillas (Pionía) de la zona de los Santanderes.

En su mayoría, las personas recolectan sus semillas del medio natural del Valle del Sibundoy, según la necesidad de elaborar artículos artesanales específicos o por encargo. En el caso de las procedencias alejadas (Mocoa y Puerto Asís), programan viajes multipropósitos (visita de familiares, negocios, trámites) para la búsqueda y recolección de semillas. Muchas veces la semilla del Medio y Bajo Putumayo es traída y/o enviada por familiares y amigos de los artesanos. Eventualmente, compran semillas en las plazas de mercados o a proveedores locales. Es importante decir que entre la comunidad artesanal local se presentan intercambios o préstamos de semillas.

En cuanto al esfuerzo y las horas de trabajo empleadas para la recolección, se distinguen claramente que las especies del Alto Putumayo requieren, lógicamente, de mínimos tiempos y recursos para su consecución, con lo que no son contempladas y son consideradas de poca importancia a la hora de evaluar los costos de producción de una pieza artesanal y su precio de venta. En el Medio y Bajo Putumayo se presentan especies que requieren varias horas de camino para ser colectadas y requieren programación de calendario de colecta en el año ya que muchas especies proveen semillas por temporadas y en épocas específicas del mismo. Así mismo se presentan especies en que todo el año están disponibles para los artesanos.

El artesano Gerardo Chasoy, líder de la Organización Inkam Putumayo, aporta en su encuesta (No. 10) algunos datos sobre el esfuerzo y las horas de trabajo empleados en la recolección y perforación de las semillas. En el Cuadro 2 se presentan los valores para algunas especies más representativas para el artesano.

Cuadro 2. Valores de Tiempo y Precio en Recolección y Perforado de Semillas.

Especie	Tiempo Colecta	Tiempo Perforado	Precio	
			Sin perforar	Perforada
Achirilla	1 Kg = 20 min	1kg = 7 a 8 horas	\$1000.00	\$20000.00
Chambimbe	1 Kg = 20 min	1 kg = 3 horas	\$1000.00	\$10000.00
Chochos	1 Kg = 20 min	1 Kg = 5 horas	\$3000.00	\$24000.00
Lágrimas de San Pedro	No estimado	1 Kg = 3 horas	\$10000.00	\$20000.00
Ojos de buey	1 Kg = 20 min	1 Kg = 2 horas	\$5000.00	\$10000.00
Pionía	No estimado	No estimado	No estimado	\$45000.00
Arón	1 Kg = 30 min	No estimado	Sin mercado	No estimado
Cedro Nogal	1 Kg = 30 min	No estimado	Sin mercado	No estimado
Cauchillo	1 Kg = 60 min	No estimado	Sin mercado	No estimado
Bombona	1 Kg = 20 min	No estimado	No estimado	No estimado

Fuente: Encuesta Gerardo Chasoy.

De otro lado, de las seis (6) especies priorizadas en el estudio se pudo establecer que la Achirilla, Chambimbe y Lágrimas de San Pedro son las especies que se produce todo el año. En cuanto a las especies del grupo dos (2) del Alto, Medio y Bajo Putumayo, la información indica que se da todo el año la Palma Paja, Palma Real, Frijoles y la Palma Bombona. Existen especies, priorizadas y del grupo dos (2), que tienen disponibles sus semillas por temporadas de cosecha:

- Enero y febrero: Durazno, Reina Claudia, Cancho y Chirimoya.
- Marzo y abril: Cauchillo y Cedro Nogal.

En el caso de las especies priorizadas Pionía, Chochos y Ojos de Buey, la información es inexacta porque sólo mencionan que se da por temporadas sin especificar los meses de cosecha. Igual caso se presenta en la mayoría de las especies del grupo dos (2).

Existen encuestas en que artesanos aseguran que la disponibilidad de semillas se da de acuerdo a la necesidad de los trabajos, ya que en el mercado local y dentro de los artesanos se tienen inventarios y reservas de materia prima. Es de importancia mencionar que cuatro (4) de los artesanos que se encuestaron respondieron a la pregunta sobre disponibilidad y oferta de semillas de forma muy inexacta o no sabían.

Sobre la escasez o abundancia de semillas y plantas productoras se estableció las siguientes tres (3) clases:

- Abundante: Achirilla, Durazno, Chambimbe, Reina Claudia, Palma Paja, Palma Real, Chirimoya, Bombona, Minicerebro, Cascabel, Cara de Mono y Frijoles.
- Medianamente abundantes y/o escasas: Cauchillo, Calabaza, Cedro Nogal (sus árboles son escasos), Arón y Lágrimas de San Pedro.
- Escasas: Chochos, Ojos de buey, Pionía, Cobalonga y Congolo.

Es importante mencionar que las preguntas 12 y 13, se deben ver conjugada con la pregunta No. 11. Por ejemplo, en el caso de los Chochos se reporta que son árboles escasos en el Bajo Putumayo, con mucha

producción de semillas, en temporadas de cosechas en el año. En igual sentido se mencionan los árboles de Chambimbe (escasos) y con alta producción de semillas en todo el año.

En cuanto al conocimiento de la forma en que crecen, los artesanos muestran un conocimiento óptimo de las especies del Alto Putumayo y escaso de las especies del Bajo y Medio Putumayo. En general, la relación entre mayor conocimiento sobre aspectos ecológicos y biológicos de las especies (por ejemplo hábito) es directa a las actividades de recolección y de trabajo en las semillas artesanales, así un artesano recolector que se provee su propia semilla (y lo hace para otros) conoce más sobre las especies del mercado local que un artesano productor. Es función adicional de tal artesano recolector, la innovación e introducción de semillas del bosque. En el capítulo 11, se hace una caracterización de los actores que componen la cadena productiva.

En cuanto a la forma de aprovechamiento, los artesanos recolectores lo realizan: manualmente de la planta, del suelo, del consumo de frutas (tipo chirimoya), dependiendo de las características de la especie y de su hábitat.

A la última pregunta sobre medidas de conservación y de aprovechamiento racional de las especies de semillas artesanales, los artesanos mencionaron:

- Medidas Generales: No talar los árboles, no acabar con los parches (matas) de las especies, hablar y trabajar para que la gente no corte y queme las plantas, realizar reforestación y siembra, no dañar el árbol y las plantas cuando se haga la recolección y realizar mantenimiento de los mismos.
- Medidas Particulares: Sembrar (para Cedro Nogal, Chochos), no desyerbar y dejar crecer (para Achirilla y pionía), dejar los árboles como cerca viva (caso Chambimbe) y no dejar secas las matas (Frijoles Silvestres).

Como observaciones de los artesanos a resaltar se mencionan:

- Requieren apoyo en implementos, herramientas y maquinaria e incentivos para el trabajo artesanal.
- Financiación de proyectos artesanales y desarrollo empresarial comunitario.
- Apertura de mercados de valor agregado, canales de comercialización y ventas permanentes en el año.
- La utilidad de la realización de investigaciones en semillas para la comunidad indígena del Valle del Sibundoy (especialmente estudiantes del Colegio Las Cochas), su socialización, desarrollo de nuevas investigaciones, en aras de la preservación de la Cultura Indígena Kamzá e Inga.

7.2. Determinación de especies

En el Cuadro 3 se presentan las especies utilizadas por las comunidades artesanales del Valle del Sibundoy, según el área de recolección - procedencia de la materia prima. Se evaluaron 75 tipos de semillas, de las cuales se pudieron determinar a nivel de especie o género cuarenta (40) de las muestras, debido a que de la mayoría no se tenía material botánico disponible, por ser especies del Medio y Bajo Putumayo⁸. En el Anexo 2 se presentan el registro fotográfico de las semillas y especies vegetales utilizadas por la Comunidad Indígena Artesanal en el Valle del Sibundoy.

Cuadro 3. Especies utilizadas para artesanías en Sibundoy

Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	Uso	Área de extracción
Guama	Inga sp.	Mimosaceae	Varios	Bajo Putumayo
Algarrobo	Hymenaea courbaril	Caesalpinaceae	Collares	Bajo Putumayo y Guaviare
NN1	---	---	Collares	No determinada
Cascabel 1 – Caimo	Pouteria sp.	Sapotaceae	Instrumentos musicales	Medio y Bajo

⁸ Determinación de muestras vegetales y semillas realizadas por el Ing. Forestal – Dendrólogo, Gilberto Mahecha Vega.

				Putumayo
Cascabel 2	—	Apocynaceae	Varios	Bajo Putumayo
Congo	Entada gigas	Mimosaceae	Collares	No determinada
Cabalonga - Coquillo 1	—	—	Sonajeros e instrumentos musicales	No determinada
NN2	—	Burseraceae	Varios	Medio y Bajo Putumayo
Cascabel 3 - Coquillo 2	Protium sp.	Burseraceae	Sonajeros e instrumentos musicales	Medio y Bajo Putumayo
Cascabel 4 - Coquillo 3 - Chontilla	—	—	Sonajeros e instrumentos musicales	Medio y Bajo Putumayo
Lágrimas de San Pedro	Coix lacrimajovi	Poaceae	Collares y accesorios	Medio y Bajo Putumayo
Ojo de buey	Mucuna sp.	Fabaceae	Collares y accesorios	Medio y Bajo Putumayo
Ojo de venado 1	—	—	Collares y accesorios	Medio y Bajo Putumayo
Ojo de venado 2 - Arapari	Macrobium acaciaefolium	Caesalpinaceae	Collares y accesorios	Bajo Putumayo
Palma de chonta - Cara de mono	Astrocaryum sp. ó Bactris sp.	Palmae	Collares y accesorios	Bajo Putumayo
Cerebro 1 - Bombona 1	Iriarte sp. ó Socratea sp.	Palmae	Collares y accesorios	Bajo Putumayo
NN3	—	Palmae	Collares y accesorios	Bajo Putumayo
Bombona 2	Dictyocarium sp.	Palmae	Collares y accesorios	Bajo Putumayo
NN4	Iriarte deltoidea	Palmae	Collares y accesorios	Bajo Putumayo
Palma Cara de Pez	—	Palmae	Collares y accesorios	Bajo Putumayo
Minicerebro	—	Palmae	Collares y accesorios	Medio y Bajo Putumayo
NN5	---	---	Collares y accesorios	No determinada
Chocho careto mediano	Ormosia sp.	Fabaceae	Varios	Medio y Bajo Putumayo
Chocho careto grande	Ormosia sp.	Fabaceae	Varios	Medio y Bajo Putumayo
Chocho pionia	Abrus precatorius	Fabaceae	Varios	Medio y Bajo Putumayo
Chocho	Ormosia sp.	Fabaceae	Varios	Medio y Bajo Putumayo
Chocho Diamante	Ormosia sp.	Fabaceae	Varios	No determinada
Chocho frijol	Erythrina sp.	Fabaceae	Varios	Procedencia mercado de San Victorino (Bogotá). Fuera de Zona de Estudio Sibundoy.
Orejero	Enterolobium ciclocarpum	Fabaceae	Varios	
Nispero	—	—	Collares	Nariño - tierra fría
Frijol	—	---	Collares	No determinada
Mate gris	Caesalpinia bonduc	Caesalpinaceae	Collares y accesorios	No determinada
Chambimbe	Sapindus saponaria	Sapindaceae	Varios	Bajo Putumayo
Chirimoya	Annona cherimolia	Anonaceae	Collares y Llaveros	Bajo Putumayo
Palma Asai	Euterpe precatoria	Palmae	No determinado	Bajo Putumayo
Coquillo 4	Attalea sp.	Palmae	No determinado	Bajo Putumayo
Palma Mil Pe	Attalea sp.	Palmae	No determinado	Bajo Putumayo
NN6	Euterpe sp.	Palmae	No determinado	Bajo Putumayo

NN7	Otoba sp.	Myristicaceae	No determinado	Bajo Putumayo
Palma Cumare	Astrocaryum sp.	Palmae	No determinado	Bajo Putumayo
NN8	---	Euphorbiaceae	No determinado	Bajo Putumayo
NN9	---	Leguminosa	No determinado	Bajo Putumayo
Brisa	---	Leguminosa	No determinado	Bajo Putumayo
Pezuña de gato	---	Hyppocrateaceae	No determinado	Bajo Putumayo
Guarango	---	Nyctaginaceae	No determinado	Bajo Putumayo
Cañafistul	Senna sp. ó Cassia sp.	Caesalpinjiaceae	No determinado	Bajo Putumayo
Hobo	Spondias sp.	---	No determinado	No determinado
Diente de león	---	Euphorbiaceae	No determinado	Bajo Putumayo
Aceituno	Sacoglottis sp.	Humiricaceae	No determinado	Bajo Putumayo
Arenilla	---	Lapitaceae	No determinado	Bajo Putumayo
Batea - Cumarina - Sarrapia	Coumarouma oppositifolia	Fabaceae	No determinado	Bajo Putumayo
NN10	---	Euphorbiaceae	No determinado	Bajo Putumayo
Achirilla 1	Canna indica	Cannaceae	Varios	Alto Putumayo
Achirilla 2	Canna sp.	Cannaceae	Varios	Alto Putumayo
Achirilla 3	Canna sp.	Cannaceae	Varios	Alto Putumayo
Plátano silvestre - Arón	Ensete ventricosum	Musaceae	Collares y accesorios	Alto Putumayo
Cedro Nogal	Juglans neotropica	Meliaceae	Collares y accesorios	Alto Putumayo
Roble	Quercus humboldtii	Rubiaceae	No determinado	Alto Putumayo
Palma Paja	Bactris sp.	Palmae	Collares y accesorios	Alto Putumayo
Palma Real o de cera	Ceroxylum sp.	Palmae	Collares y accesorios	Alto Putumayo
Durazno	Prunus sp.	Rosaceae	Collares y accesorios	Alto Putumayo
Reina Claudia - Ciruela	Prunus sp.	Rosaceae	Collares y accesorios	Alto Putumayo
Eucalipto - flor	Eucalyptus sp.	Myrtaceae	Collares	Alto Putumayo
Eucalipto - fruto	Eucalyptus sp.	Myrtaceae	Llaveros y accesorios	Alto Putumayo
Calabaza	---	---	Collares	Alto Putumayo
Frijoles de monte, silvestre y de chagra	Phaseolus spp.	---	Varios	Alto Putumayo
Cancho	Brunellia tomentosa	Brunelliaceae	Collares y accesorios	Alto Putumayo
Cerezo ó capulí	Prunus serotina	Rosaceae	No determinado	Alto Putumayo
Motilón	Hieronyma colombiana	Euphorbiaceae	No determinado	Alto Putumayo
Higuerilla	Ricinus communis	Euphorbiaceae	No determinado	Alto Putumayo
Mantequillo	Turpinia sp.	Staphyleaceae	No determinado	Alto Putumayo
Aguaatillo	---	---	No determinado	Alto Putumayo
Cauchillo	Sapium sp.	Euphorbiaceae	No determinado	Alto Putumayo
Maco	Pouteria lucuma	Sapotaceae	No determinado	Alto Putumayo
Pandala	Prunus sp.	Rosaceae	No determinado	Alto Putumayo

Fuente: Autor Estudio.

Convenciones Cuadro 3.

- **Uso Varios:** Son trabajadas indistintamente para instrumentos musicales, sonajeros, objetos rituales, adornos, accesorios de tejidos, collares, llaveros y manillas.
- **Uso no determinado:** Obedece a semillas obtenidas de un solo grupo o persona artesanal donde se reportó la tenencia de la semilla sin que se hubiese utilizada en artesanía alguna y se considera para el estudio como nula utilización en pieza u objeto artesanal.
- **Área de extracción no determinada:** Se clasifica la semilla en tal sentido cuando a). Entre artesanos no fue establecida el área; b). Obedeció a imprecisiones y/o contradicciones; c). Se tiene la sospecha que procede de áreas de extracción diferentes al Putumayo, como por ejemplo Llanos orientales, Santanderes, Pacifico, Costa Atlántica, Valle Seco del Magdalena y otras zonas de la Amazonia; d). Fue colectada en el mercado central de Bogotá D.C (Pajarera, Pasaje Rivas, San Victorino, Paloqueano y mercados, ferias, grupos y diseñadores artesanales diferentes a la zona de estudio).

7.3. Geoposicionamiento de las Especies Productoras de Semilla en el Alto Putumayo.

En el Cuadro 4 se muestra la información sobre las coordenadas en que se sitúan las especies productoras de semillas artesanales en el Valle del Sibundoy. La información faltante sobre ubicación (coordenadas) obedeció a que el GPS estaba siendo utilizado en la Unidad Operativa de Sibundoy de Corpoamazonia.

Cuadro 4. Geoposicionamiento de las Especies Productoras de Semilla en el Alto Putumayo

ESPECIE	MUNICIPIO	VEREDA Y/O BARRIO	ALTURA (msnm)	COORDENADAS	OBSERVACIONES
Achirilla 1	Sibundoy	Vereda Las Palmas	2084	01°11'33" N 76°56'48" W	Planta de tratamiento Compostaje
		Vereda Las Cochas. Museo de los Indígenas			Casa Clementina Jamioy de Juaquibioy. Cerca Colegio Bilingüe
	Santiago	Barrio San José			En asocio con achirilla 3.
Cedro Nogal	Colón	Inspección de San Pedro		01°12'52" N 76°56'42" W	Lote Sr. Pablo Díaz.
	Sibundoy	Vereda Villanueva		01°12'02" N 76°55'41" W	Cruce Instituto Tecnológico del Putumayo – ITP
Arón – Plátano silvestre	Sibundoy	Barrio Occidental	2127	01°12'24" N 76°55'23" W	Casa Sr. Hugo Rodrigo Díaz. Cra 18 No. 15-06 Telef. 0984 260495
		B. Carrizayacu Fátima	2142	01°11'49" N 76°54'25" W	Productora de lácteos Bella Suiza
		Vereda Villanueva		01°11'49" N 76°55'36" W	Camino veredal – Canal D.
		Vereda Las Palmas – Vda. Versalles		01°11'41" N 76°56'31" W	Chagra Sra. Francisca Juajivioy
Achirilla 2	San Francisco		01°10'57" N 76°53'16" W	Chagra Taita Igidio Muchavisoy	
Reina Claudia	San Francisco	Vereda Tamabioy	2117	01°10'46" N 76°54'20" W	Finca Taita Floro Agreda
Palma Real	Sibundoy	Barrio La Cabrera		01°11'03" N 76°53'22" W	Antejardín Familia Díaz
		Vereda Las Palmas – Vda. Versalles		01°11'41" N 76°56'31" W	Chagra Sra. Francisca Juajivioy
Palma Paja	Sibundoy	B. Carrizayacu Fátima	2120	01°11'36" N 76°54'08" W	Casa de José Enrique Asjuntar
Higuerilla	Colón	Inspección de San Pedro		01°12'52" N 76°56'42" W	Lote Sr. Pablo Díaz.
	Sibundoy	Vereda Villanueva		01°12'02" N 76°55'41" W	Cruce Instituto Tecnológico del Putumayo – ITP
Cancho	San Francisco	Vereda Buenavista	2600	01°12'06" N 76°52'48" W	Reserva de la Sociedad Civil – Familia Pineda
Pandala	San Francisco	Vereda Buenavista	2410	01°11'56" N 76°52'47" W	Reserva de la Sociedad Civil – Familia Pineda
Mantequillo	San Francisco	Vereda Buenavista	2410	01°11'56" N 76°52'47" W	Reserva de la Sociedad Civil –

					Familia Pineda
Cauchillo	Sibundoy	Vereda Las Palmas – Vda. Versalles		01°11'43" N 76°56'30" W	Cerca Chagra Sra. Francisca Juajivioy

Fuente: Autor Estudio.

7.4. Priorización de especies con potencial para uso artesanal

La comunidad artesanal utiliza varias especies como materias primas para la elaboración de collares, llaveros, instrumentos musicales, manillas, accesorios, adornos para tejidos (bolsos), entre otros usos. Se presentan casos en los que hay semillas que son sustitutas de otras, sin embargo, existen casos en que las características técnicas, comerciales, económicas, biológicas e institucionales dan ventajas a unas especies sobre otras para el aprovechamiento de las comunidades artesanales indígenas del Valle del Sibundoy.

El ideal es realizar un análisis de buen manejo para cada especie utilizada, pero esto puede ser ineficiente y costoso. De manera que se debe hacer inicialmente una priorización rápida para escoger las especies que deban ser investigadas (adaptado de Ramos, A., 2000).

Para el presente estudio se tiene en cuenta la utilización que se le da a la especie localmente dependiente del área de recolección asociada al tipo de extracción y distribución natural de la misma, según el Cuadro 5. Para ello se procede a utilizar la información de las encuestas realizadas a diez (10) artesanos y/o grupos artesanales de la zona y se establecen dos grupos: 1. Las especies del Medio y Bajo Putumayo (además de las especies con área de extracción indeterminada) y, 2. las especies del Alto Putumayo ya que son las que revisten mayor importancia con las que se puede hacer un análisis de mayor conocimiento sobre las variables biológicas, ecológicas, de producción y de extracción. El valor asignado en la columna "uso artesanal local" ofrece el intervalo 1-3 dependiendo del número de artesanos que afirmaron su utilización artesanal en la encuesta practicada.

Adicionalmente, en oficina se tuvo en cuenta otras variables ecológicas, económicas, sociales y de producción, según el Cuadro 5. A continuación se muestran las convenciones utilizadas en el mencionado Cuadro 5.

- Uso Artesanal Local: 1: Bajo; 2: Medio; 3: Alto.
- Mercadeo Comunitario: 1: Bajo; 2: Medio; 3: Alto.
- Abundancia: 1: Bajo; 2: Medio; 3: Alto.
- Forma de vida: 1: Árbol; 2: Arbusto; 3: Herbácea, liana.
- Diversidad de hábitats: 1: Bajo; 2: Medio; 3: Alto.
- Gremio ecológico: 1: Esciófitas; 2: Heliófitas tardías; 3: Heliófitas tempranas
- Nivel de conocimiento: 1: Bajo; 2: Medio; 3: Alto.
- Exigencia en Método de aprovechamiento: 1: Bajo; 2: Medio; 3: Alto.
- Sin Información disponible: S.I.D.
- No Cuantificable: N.C.

Cuadro 5. Priorización de especies artesanales en Sibundoy.

Especie	Uso artesanal local	Mercadeo comunitario	Abundancia	Forma de vida	Diversidad de hábitats	Gremio ecológico	Nivel conocimiento	Total Valores
Lágrimas de San Pedro	3	3	3	3	3	3	2	20
Ojo de buey	3	3	2	3	3	3	2	19
Chambimbe	3	3	2	1	3	2	2	16
Chocho pionia	3	3	1	2	2	3	2	16
Chochos	3	3	3	1	3	2	2	17
Cerebro 1 – Bombona	2	2	2	2	3	2	1	14

Bombona 2	2	2	2	2	3	2	1	14
Ojo de venado 2	1	2	2	3	2	3	1	14
Arapari								
Cascabel 1 - Caimo	2	2	3	1	3	2	2	15
Cascabel 2	2	2	S.I.D.	1	S.I.D.	S.I.D.	1	N.C.
Palma de chonta - Cara de mono	1	1	2	2	2	2	2	12
Palma Cara de Pez	1	1	2	2	2	2	2	12
Ojo de venado 1	1	1	2	3	3	3	2	15
Guama	1	1	2	1	2	3	2	12
Algarrobo	1	1	1	1	2	2	2	10
Congolo	1	1	1	3	S.I.D.	S.I.D.	2	N.C.
Achirilla	3	3	3	3	2	3	2	19
Cedro Nogal	2	2	2	1	2	2	2	13
Plátano silvestre - Arón	2	1	2	3	2	2	1	13
Durazno	2	1	2	1	2	2	2	12
Reina Claudia - Ciruela	2	1	2	1	2	2	2	12
Eucalipto - fruto	2	1	3	1	3	2	2	14

Fuente: Autor Estudio.

Intervalos de priorización: 1-7: Grupo 1, sin interés actual.
8-14: Grupo 2, con interés actual.
15-21: Grupo 3, Especie priorizada y bajo estudio.

El Cuadro 6 muestra las especies priorizadas objeto de estudio (grupo 1) para las dos (2) áreas de extracción. En el Anexo 3 se presentan las investigaciones adelantadas a nivel internacional para las especies priorizadas. En el Anexo 4 se mencionan algunas de las características botánicas, distribución, ecología y usos de las especies no priorizadas en el presente estudio y que también ofrecen interés y potencial de uso en el campo de las semillas artesanales.

Cuadro 6. Especies priorizadas en el estudio

ESPECIES MEDIO Y BAJO PUTUMAYO	ESPECIE ALTO PUTUMAYO
Lágrimas de San Pedro	Achirilla
Ojo de buey	
Chambimbe	
Chocho pionia	
Chochos	

Fuente: Autor Estudio.

7.5. Comentarios Especies no priorizadas

Existen especies del Alto Putumayo que actualmente se encuentran siendo posicionadas en los mercados locales, regionales y nacionales. Tal es el caso del Arón *Ensete ventricosum*, y Cedro Nogal *Juglans neotropica*

Existen otras especies que revisten importancia en las semillas y en los trabajos artesanales de otras regiones y de otras comunidades de los departamentos de Amazonas, Putumayo, Caquetá, Cauca, Huila, Chocó, Antioquia, Caldas, Los Santanderes, Bogotá D.C. y Cundinamarca. Tal es el caso de varias especies de guamas, cascabeles (caimos), Congolo, Cabalonga, Bombonas, mate gris, brisa, algarrobo, calabaza y durazno.

Existen otras especies que de este estudio se pueden considerar como promisorias para el sector de las semillas artesanales en escalas locales a internacional. Tal es caso de cancho, reina claudia, chirimoya, cauchillo, frijoles, bombona araña, palma cara de pez, palma cara de mono, pezuña de gato y diente de león.

Otras especies productoras de semillas artesanales permiten visualizar un manejo sostenible multipropósito y polifuncional del bosque natural y de relictos boscosos, tales como Arapari - Ojo de Venado (medicinal), algarrobo (semilla forestal), y las especies priorizadas Pionía (medicinal), Chochos (medicinal), Lágrimas de San Pedro y achirilla (harinas para alimentación humana y animal) y Ojos de buey (veneno tóxico), guamas y caimos (frutas comestibles) y sarrapia (aromáticas y cosmetología).

8. LINEAMIENTOS PARA EL MANEJO DE ESPECIES PRIORIZADAS PARA LA PRODUCCIÓN DE SEMILLAS UTILIZADAS EN ARTESANÍAS

8.1. Alto Putumayo.

8.1.1. Achirilla (*Canna indica* L.)

Reseña Taxonómica, hábito y variables a nivel ecosistémico.

Canna indica L. es una hierba rizomatosa perenne perteneciente a la familia Cannaceae, de hasta 3 metros de altura, tallos más o menos delgados. Hojas simples alternas elípticas de hasta 60 cm. de largo (semejantes a hojas de plátano). Inflorescencia en racimo, terminal; base del pedúnculo en ocasiones dividida en dos, con una bráctea basal larga envolvente; bracteolas ovadas, más pequeñas; pedicelo generalmente corto o ausente, raramente largo; flores saliendo en pares del eje central; sépalos (3) de color naranja, rojas a amarillas, vistosas (Jimenez, R. 1980). Frutos no carnosos, una cápsula ovoide a irregularmente elipsoide, de 2,7 cm de largo, 1,5-2,5 cm de ancho, densamente verrugoso; dehiscencia longitudinal por el derrumbamiento del pericarpio, en número total de 6 por planta. Semillas de fino endospermo, almidonado. Negras a café, ovaladas a ovalado - alargadas - en número de 20, en promedio por cada fruto. Numerosos híbridos de especies como *C. indica*, *C. flaccida*, *C. coccinea*, *C. glauca* se agrupan en esta planta.

La Achirilla presenta múltiples usos como aplicaciones medicinales, obtención de materia prima para artesanías, también son usadas las hojas como empaques. El cultivo de *Canna* tiene un manejo doméstico y artesanal. Es un cultivo muy extendido tanto por la belleza de sus flores (de muchos colores), como por el follaje que también puede ser verde o rojizo (Calle & Gomez, s.f.⁹).

Procedente de América del Sur y oeste de las Indias. El género *Canna* está distribuido en todas las regiones de Colombia (Amazonía, Piedemonte y Cordillera Oriental, Macizo Colombiano, Valle del Sibundoy Piedemonte de la Sierra Nevada de Santa Marta y Magdalena Medio, según Segeren W., 1971). Otras especies muy similares a *C. indica* reportadas en Colombia son *C. coccinea* reportada para los departamentos de Amazonas, Caldas y Caquetá (Garzón, C. & Leyva, P., 1993), *C. lutea* reportada en la región Atlántica y *C. jaegeriana* reportada en Santa Catalina Bolívar en Bs-T, en zona encharcada. En el Valle del Sibundoy (Putumayo) se extiende por toda esta área geográfica. Se desarrolla en las zonas de vida Bh-T, Bh-PM y Bh-MB entre 200 y 2700 m.s.n.m .

Prefiere suelos con nivel freático alto, húmedos, buen contenido de materia orgánica, preferiblemente originados de cenizas volcánicas y climas templados (no soporta bien las heladas), aunque se adapta bien a diferentes condiciones climatológicas y de tipo de suelo.

Variables de Integridad Ecosistémica.

La Achirilla se encuentra en el Valle del Sibundoy, en zonas baldías, terrenos de cercas vivas, áreas aledañas a corrientes hídricas, además de cultivada en chagras de indígenas y jardines de viviendas, siendo una planta domesticada¹⁰.

⁹ Tomado de www.wastemagazine.com.

¹⁰ En el Perú se determinó las edades de domesticación de *Canna sp.* por el método de radiocarbono siendo entre 2500 - 1800/1500 AC para la sierra y entre 6000 - 4200 AC para la costa peruana (Bonavia, Duccio en www.concytec.gob.pe/programacyt/foncytc).

Es una especie heliófila, se presenta en hábitats permanentes (sin régimen de variabilidad), en parches de **máximo 20** plantas distribuidas de forma aleatoria, con un mediano grado de fragmentación y conectividad **entre los parches**.

Variables a nivel poblacional

La propagación es vegetativa a partir de los rizomas con un ciclo entre 8 y 10 meses y además se da la propagación por semillas en menor porcentaje. Como referencia se tienen datos para la especie *C. edulis* - *achira*¹¹ cuyo porcentaje de prendimiento en hijuelos es del 60%.

El tipo reproductivo y de polinización corresponde a una planta hermafrodita, con autopolinización. Nectarios florales presentes que producen entomofilia: El mecanismo de la polinización se especializó, esto es, el polen es vertido en el estilo en el brote, y los insectos bajan por tacto al labellum donde tocan el estigma terminal, produciéndose así la polinización (Watson L. & Dallwitz M.J. 1992).

La dispersión de las semillas se realiza por autocoria e hidrocoria (al presentar en su estructura morfológica, impermeabilidad que le concede flotabilidad a la semilla).

La achirilla es una especie iterópara¹². Todo el año produce flores y frutos (4 eventos reproductivos), realizando su primera cosecha a los siete (7) meses en un tamaño aproximado de 80 cms, coincidiendo con la formación de rizomas. No existen datos sobre cuantas inflorescencias crea un individuo por cosecha, sin embargo por observaciones de los artesanos, se calcula que pueden ser alrededor de 4 inflorescencias, con 4 frutos cada una y 20 semillas, en promedio por fruto. La germinación de la semilla es baja debido al carácter de testa dura y alta dormancia de la misma, que es contrarrestada en la especie con una buena reproducción asexual por rizomas.

El tamaño de un parche es de 20 plantas, en promedio, pero se ve afectado y es definido por la intervención antrópica, sin la cual la población sería más numerosa y se ampliaría su cobertura. No existe una marcada competencia intraespecífica, lo que indica que no es una variable relevante para la densidad poblacional, ya que en achirilla al haber más cantidad de plantas, se reproducen en mayor número, mejorando el tamaño y la densidad del parche poblacional.

No existen datos sobre natalidad, mortalidad, generales y específicas por edad, como tampoco existen datos sobre estructura de edades. Aunque se ha reportado que varias especies del género *Canna* como *C. edulis*, *C. indica*, *C. coccinea* presentan problemas fitosanitarios e importantes mortalidades, por el ataque de insectos (escarabajos, moscas), virus (del pepino, raya blanca - bananero) y enfermedades asociadas a la humedad (como *Phalerata meloid*), reportados en India, China y Colombia (Montenegro, Antioquia) (Ndabaneze-P., et. al 1996).

Aprovechamiento Actual

El sistema de aprovechamiento es selectivo; se recolectan los frutos manual y directamente en la planta, antes de que el fruto se abra (al presentar dehiscencia longitudinal por el derrumbamiento del pericarpio) pues las semillas son muy pequeñas y negras, siendo poco práctico recogerlas del suelo. Se recolectan los frutos maduros de color castaño, a diferencia de los verdes que aún son inmaduros; cortando las espiguillas maduras, esta labor manual es viable debido a la altura de la planta que no sobrepasa los 2 m y a la facilidad de acceso a estas. Las semillas son tridimensionales esféricas de 4 a 5 mm de diámetro.

Una planta inicia su producción aproximadamente a los siete meses y tiene varias cosechas al año; de acuerdo a observaciones realizadas en campo y a comentarios de artesanos recolectores se estima una

¹¹ En esta especie los rizomas contienen altas concentraciones de Hidrato de Carbono, además de proteínas, lípidos y fibras, extrayendo la harina de achira.

¹² Especies que se reproducen varias veces en su vida.

producción de 1000 a 1500 semillas/año/planta. Se desconoce el tiempo que dura la achirilla en producción. Las semillas son muy duras e impermeables en la testa, por esto se pueden transportar, almacenar y conservar sin ningún inconveniente por largos periodos de tiempo (dormancia). La trabajabilidad de las semillas de achirilla para artesanías se favorece por sus características físicas que permiten la perforación con broca. Estudios realizados en Holanda sobre aspectos funcionales del endospermo de las semillas de Cannaceae como *C. indica*, *C. flaccida*, *C. tuerckheimii*, *C. lutea*, *C. jaegeriana* y *C. glauca* mencionan que estas semillas presentan impermeabilidad causada por un hidrófobo de células malpighianas compuesto por lignina, sílice y colágeno (Graven P., et. al 1997).

El impacto generado por el aprovechamiento es bajo, porque no se causa ningún daño a las plantas, al suelo, ni a la flora y fauna asociada; como la reproducción sexual es poco efectiva se afecta en mínima proporción el crecimiento poblacional de achirilla; solo se disminuye en parte la reproducción sexual al disminuir la cantidad de semillas con posibilidades de germinar en nuevos sitios de colonización y dispersión. El sistema de aprovechamiento utilizado por los artesanos recolectores para achirilla es apropiado dadas las características de la especie y de los habitats en donde se desarrolla.

Posibilidades y acciones de manejo.

El impacto más significativo que se genera con la extracción de semillas a ser utilizada en artesanías, es la disminución del reclutamiento y de la regeneración natural por reproducción sexual que a la postre no le permite a la especie tener una amplia variabilidad genética en las poblaciones locales y por lo tanto como efecto inmediato, presentar una homogeneidad genética resultante de la reproducción asexual (rizomas) en los parches y en la zona del Valle del Sibundoy. Para contrarrestar tales efectos, se hace necesario desarrollar acciones tendientes a favorecer la dispersión y la reproducción sexual, por lo que es conveniente la alternativa de destinar parte de las semillas recolectadas para hacer enriquecimiento en otras áreas, escarificándolas para disminuir la dormancia y posibilitar la alta y rápida germinación de semillas.

Para asegurar la producción y la provisión constante de semillas a los artesanos y mercado local, es importante disminuir la eliminación (realizada usualmente con machete) de las plantas y la ampliación de los parches por parte de la población campesina e indígena

La comunidad de artesanos recolectores debe hacer seguimiento a las variables ecológicas y poblacionales como la fenología, dispersión, colonización, cantidad, edad y tiempo de producción, mortalidad natural y natalidad. Estas observaciones son muy importantes para determinar si es necesario imponer alguna restricción al aprovechamiento. En este momento la población y producción de semillas de achirilla respecto a la demanda no presenta inconvenientes; sin embargo, es vital iniciar el trabajo conjunto entre la comunidad y la autoridad ambiental, con el fin de hacer un seguimiento al recurso y así garantizar su sostenibilidad.

8.2. Bajo y Medio Putumayo

8.2.1. Lágrimas de San Pedro. (*Coix lacrimajobi* L.)

Reseña Taxonómica, hábito y variables a nivel ecosistémico.

Gramínea ramosa perenne perteneciente a la familia Poaceae, robusta, de hojas anchas, de crecimiento abierto y de hasta 1.5 m de altura. Inflorescencia monoica, solitaria o en fascículos en las axilas de las hojas, con pedicelos gruesos; espiguillas femeninas en la base de la inflorescencia, ternadas, encerradas en un involucre globoso, endurecido, de color blanco con gris, constituido por brácteas modificadas; espiguillas masculinas dispuestas en la parte superior de la inflorescencia, en grupos de 2 ó 3, formando racimos cortos, el eje sale por un orificio del involucre, los grupos se insertan en un raquis continuo y delgado, integrados por 2 espiguillas sésiles y una pedicelada; glumas de las espiguillas masculinas agudas, multinervadas, la primera 2-aquillada, las quillas aladas y con márgenes inflexos, lema y pálea hialinas; primera gluma de la espiguilla femenina ancha, angostándose hacia el ápice y envolviendo casi toda la espiguilla; segunda gluma más angosta y aquillada; lema estéril más corta que la segunda gluma; lema y pálea fértiles hialinas

(Procymaf & Semarnap¹³). Los granos maduros se envuelven por estructuras blancas, ovales muy duras, **perlas** que se usan para hacer rosarios, collares, y otros objetos. Las semillas pueden tener varios colores **amarillo, morado, blanco o pardo**. *Coix lacrimajobi* es un cereal con altos contenidos de proteína, en estudios realizados en Asia, el volumen de proteínas crudas es alto (15-18%), los hidratos de carbono son del 75% y los lípidos alrededor del 4% (Huang-HengLu, et al 1995).

Este pasto es ornamental por sus hojas vistosas, sus semillas son utilizadas por las comunidades indígenas del Putumayo y de la Amazonía Colombiana para artesanías y accesorios varios; En el Perú los indígenas utilizan esta especie en las chagras. Se cultiva como forrajera y el grano de las variedades cereales, una vez molido, puede utilizarse para las aves de corral. Apropia para ensilaje. También tiene uso medicinal para tratamientos de artritis, diuresis, mejorar el estado de ánimo, limpiar los pulmones y aliviar la fiebre, entre otros usos¹⁴.

Especie nativa de Asia Oriental y Malasia, cultivada en Asia (India, Taiwán, Japón y China), África (Egipto) y América (Brasil y Colombia). En Colombia se cultiva en pocas cantidades sobre todo en las regiones del litoral Atlántico y Putumayo, en barbecho. *Coix lacrimajobi* es reportada como una de las principales plantas cultivadas por las comunidades en sistemas agroforestales en las chagras indígenas del Medio Caquetá; se presenta en el Bosque Húmedo Tropical en alturas entre 100 y 1000 msnm, con temperatura promedio anual de 24 °C y precipitación anual entre 2800 mm a 4000 mm (Corporación Araracuara, 1993). Tiene buena resistencia a la sequía, alta adaptabilidad a condiciones físico-ambientales, se reporta que su cultivo requiere alta concentración de Nitrógeno en el suelo.

Variables de Integridad Ecosistémica.

Coix lacrimajobi se encuentra en el Medio y Bajo Putumayo en zonas baldías, barbechos, rastrojos, áreas en sucesión temprana y cultivada en chagras de indígenas siendo una planta domesticada. Es una especie heliófila, se presenta en hábitats permanentes y/o sucesionales, distribuida de forma aleatoria.

Variables a nivel poblacional.

La propagación es por semilla. Es una especie monoica, presenta autopolinización y posible entomofilia. La dispersión de las semillas se realiza por autocoria. *Coix lacrimajobi* es una especie iterópara. Mantiene estados fenológicos simultáneos anuales de flor y fruto. No existen datos sobre germinación, natalidad, mortalidad, como tampoco existen datos sobre estructura de edades. Según la tipificación de estrategias (CSR), esta es una especie ruderal (R). Sus relaciones ecológicas están referidas a la posible polinización con insectos que constituyen un mutualismo. Presenta competencia por recursos, espacio y luz con diferentes especies de herbáceas de la zona.

Aprovechamiento Actual

El sistema de aprovechamiento es selectivo; se recolectan los granos de forma manual directamente en la planta pues las semillas son muy pequeñas y se pueden perder si se dejan caer al suelo. Las semillas son tridimensionales esféricas de 10 mm de diámetro, estas se caracterizan por ser transparentes cuando están inmaduras; opacas, grises y duras cuando están maduras (Córdoba Barahona, 1997). Se calcula que 100 semillas pesan entre 7 y 11 gramos (Huang-HengLu, et. al 1995). Una planta tiene varias cosechas al año pero no se tiene información acerca de la cantidad y tiempo de producción de la especie. Según Huang-HengLu presenta altos rendimientos (38% superior a otros granos) en la cosecha y su grano madura muy rápido. Las semillas son muy duras e impermeables, por esto se pueden transportar, almacenar y conservar sin ningún inconveniente por largos periodos de tiempo.

El impacto generado por el aprovechamiento es bajo, porque no se causa ningún daño a las plantas, al suelo, ni a la flora y fauna asociada; el impacto causado es sobre la reproducción de la especie, pues al extraer sus semillas se pierde en cierta medida la probabilidad de que se desarrollen nuevas plantas; sin embargo el alto

¹³ Tomado de www.trace-sc.com/cgi-bin/snif.

¹⁴ Tomado de www.herbasin.com

número de semillas y sus estrategias adaptativas garantizan la repoblación de la especie. El sistema de aprovechamiento utilizado por los artesanos recolectores es apropiado dadas las características de la especie y de los variados habitats en donde se desarrolla.

Posibilidades y acciones de manejo.

Lágrimas de San Pedro es una planta introducida y naturalizada. Al manejar la especie con fines productivos no se presume ningún riesgo de que se convierta en una plaga. Sin embargo es necesario hacer seguimiento a las poblaciones acopiándose al Principio de Precaución de la Línea de Investigación Biocomercio Sostenible del Instituto Alexander von Humboldt.

La comunidad de artesanos recolectores debe hacer seguimiento a las variables ecológicas y poblacionales como: la fenología, dispersión, colonización, cantidad, edad y tiempo de producción, mortalidad natural y natalidad. Estas observaciones son muy importantes para determinar si es necesario imponer alguna restricción al aprovechamiento. En este momento la población y producción de semillas tiende a ser insuficiente respecto a la demanda, esto se evidencia por el incremento en el precio de estas (\$ 4000/kg. en Mocoa). La información actual acerca de la especie no es suficiente para hacer recomendaciones puntuales sobre acciones de manejo y aprovechamiento y determinar la afectación de este sobre la población. Por esta razón es muy importante iniciar el trabajo conjunto entre la comunidad y la autoridad ambiental, con el fin de hacer un seguimiento al recurso y así conocer su estado actual y garantizar su sostenibilidad.

8.2.2. Chambimbe (*Sapindus saponaria* L.)

Reseña Taxonómica, hábito y variables a nivel ecosistémico.

Árbol de la familia Sapindaceae de 10 a 25 m de altura y 20 a 50 cm. de diámetro, sus raíces son superficiales, recias, a veces con estríbos pequeños; tronco muy ramificado de madera inodora, dura y pesada vídrea, corteza escamosa y delgada grisácea, copa globosa - irregular, Hojas imparipinnadas, alternas, con 5 a 15 folíolos, alternos a lo largo del raquis. Folíolos de 10-16 cm de largo y de 3-5 cm de ancho, oblongos o lanceolados, con ápice acuminado, bordes enteros, base aguda a obtusa. Los folíolos son glabros y asimétricos, a veces con manchas cloróticas en el haz. Pectolo pulvinado en la base. Raquis a veces surcado y ligeramente alado. La especie es polígama¹⁵, presenta flores blancas, pequeñas, en panículas terminales visitadas por abejas y otros insectos. Florece y fructifica de noviembre a mayo. El fruto es una drupa globosa, se encuentran unidos en grupos de 2 ó 3, verde, tornándose amarillo y rodeado por una bolsa mucilaginoso y transparente al madurar con semilla negra pétrea. Los embriones plegados se caracterizan por presentar los cotiledones doblados entre sí de varias maneras¹⁶.

La pulpa del fruto carnoso contiene ácidos grasos, aminoácidos y un 30 % de saponinas, usado como sustituto de jabón. La semilla negra pétrea es usada en collares, pulseras y en general en la elaboración de artesanías. Además, trituradas, se utilizan como barbasco y molidas son materia prima en la preparación de insecticidas y aceites medicinales; la tintura alcohólica de los frutos se utiliza contra la clorosis. La infusión de las hojas sirve para curar las picaduras de serpientes y rayas. La raíz y corteza son utilizadas en la medicina tradicional como tónicos (Mahecha & Echeverri, 1983). Uso potencial en el cultivo de camarón. El consumo de los frutos ricos en saponina reduce la liberación de Metano en el ganado y mejoran el uso de Nitrógeno.

Es una especie nativa ampliamente distribuido en Colombia, su hábitat es de la zona de vida Bosque Húmedo Tropical a Bosque Seco Tropical y sus transiciones. Además se presenta en Bosques abiertos húmedos o secos, o en orillas, frecuentemente plantado junto a las casas en suelo anaranjado-rojizo, arcilloso

¹⁵ Flores perfectas (hermafroditas) e imperfectas (monoicas) presentes en el mismo individuo.

¹⁶ Tomado de www.ctfc.si.edu/webatlas/plant Árboles del Area del Canal de Panama.

entre los 200 y 1,800 msnm (Procymaf & Semarnap¹⁷). Se desarrolla bien en terrenos secos y oligotróficos, es decir de pocos nutrientes y pobres en materia orgánica. Soporta bien la sequía (Mahecha & Echeverri, 1983).

Variables de Integridad Ecosistémica.

El chambimbe se encuentra en el interior del bosque secundario, al borde de caminos, solitario en potreros y en cercas vivas. Es una especie heliófita durable, presenta hábitats permanentes (sin régimen de variabilidad), con una distribución aleatoria. Los bosques en donde se encuentra están usualmente muy fragmentados y con poca conexión entre estos. A pesar de la fragmentación las funciones de polinización y producción de semillas se favorecen por la alta producción de polen y visita de especies melíferas (abejas), que contrarrestan el carácter monoico de algunas de sus flores.

Variables a nivel poblacional.

Se reproduce bien por semilla, ensayos con reproducción vegetativa han tenido bajo porcentaje de prendimiento. Su crecimiento es lento. *Sapindus* es visitado por abejas como *Apis mellifera* y especies de los generos *Trigona*, *Scaptotrigona*, *Tetragonisca* (Sanchez-Chaves & Van Nieuwstadt, 1997). La dispersión la hacen mamíferos y aves; el ganado caprino y bovino consume las bayas de mayor tamaño que caen al suelo entre los meses de noviembre a marzo (Noir, F.A. de, 2002).

El chambimbe es una especie iterópara. Para el Valle del Cauca los eventos reproductivos son estacionales, estan reportados de noviembre a mayo floreciendo en periodo seco y fructificando en periodo húmedo. No existen datos sobre cuantas semillas produce un individuo por cosecha. La germinación de las semillas en laboratorio es de aproximadamente 70% (Semicol, 2004). Según la tipificación en estrategias (CSR) esta es una especie tolerante a factores de estrés (S).

El tamaño y la densidad de la población es muy variable, pues la especie se presenta en diferentes hábitats. En un bosque natural esta especie presenta un número elevado de individuos en las clases diamétricas más pequeñas, el cual tiende a disminuir fuertemente en las clases intermedias y decae a niveles muy bajos en las clases diamétricas mayores; es una especie que presenta buena reproducción, establecimiento y regeneración natural continuas. No existen datos sobre natalidad, mortalidad, generales y específicas por edad.

Las relaciones ecológicas para la especie son: simbiosis con las abejas que polinizan, por ejemplo la generalista, *Apis mellifera* y de los géneros *Trigona* y *Scaptotrigona*¹⁸. En Bolivia, se reporta el consumo de los frutos y dispersión de las semillas por especies de aves y mamíferos como la Urina (*Mazama gouazoubira*) y el Taitetú (*Tayassu tajacu*) (Delgadillo & Mendoza 1997¹⁹). Predación de los frutos por parte del ganado bovino y caprino. Las semillas a veces son dañadas por coleópteros de la familia Cerambycidae²⁰, lo cual fue corroborado por el presente estudio al reportarse pérdida del 100% de la semilla, al almacenarla por espacio de tres (3) meses. No obstante, esta pérdida de semilla es controlada por los artesanos de Sibundoy al fritar las semillas, por unos pocos minutos, en aceite de cocina.

Aprovechamiento Actual

El sistema de aprovechamiento es selectivo, se recolectan los frutos manualmente del piso y de las ramas bajas, en las ramas altas se emplean diferentes mecanismos como ascender al árbol, partir ramas o uso de algún instrumento con la punta en forma de gancho "garabato". Las semillas son tridimensionales, esféricas de 13 mm de diámetro, la consistencia de la cubierta seminal de las Sapindaceas es leñosa (Niembro, 1988).

¹⁷ Tomado de www.trace-sc.com/cgi-bin/snif

¹⁸ Observación personal en las localidades de Garzón (Huila) y Viotá (Cundinamarca) en zonas de vida Bosque Seco Tropical y transición a Bosque Húmedo Tropical, respectivamente.

¹⁹ Tomado de: www.bolfor.chemonics.net/document/dt56e.pdf.

²⁰ Tomado de www.ctfc.si.edu/webatlas/plant

Se desconoce la edad en que inicia y el tiempo que dura en producción. Las semillas son duras e impermeables en la testa, por esto se pueden transportar, almacenar y conservar sin ningún inconveniente por largos periodos de tiempo (dormancia). El impacto generado por el aprovechamiento depende de la modalidad de este: cuando se hace la recolección en el piso o ramas bajas es mínimo, pero cuando se hace en las ramas altas se causa un impacto considerable al individuo; cuando este está aislado el efecto es menor que cuando se encuentra dentro del bosque, pues allí sí se puede afectar a la vegetación cercana, especialmente de regeneración natural establecida. Al disminuir la cantidad de semillas que quedan en el suelo se puede afectar la reproducción; sin embargo, se considera que por la abundante producción de semillas se sustenta la regeneración natural de la especie y el alimento para los animales.

La forma de aprovechamiento para los frutos que se encuentran en el piso y las ramas bajas es adecuado, mientras se tenga cuidado con la regeneración natural de la especie y otras especies vegetales. En cuanto a la extracción de semillas de ramas altas, esta práctica debe suspenderse bajo las actuales condiciones o modificarse a prácticas de menor impacto como el uso de desjarretadoras y otras herramientas que optimicen las labores y los tiempos de recolección.

Posibilidades y acciones de manejo.

Dadas las condiciones, de buena regeneración natural y baja tasa de reclutamiento alrededor del árbol semillero, se propone hacer un enriquecimiento tomando estas plántulas y llevándolas a lugares con mejores condiciones para su desarrollo libres de competencia intra e interespecifica por luz, espacio y nutrientes. Esta sería un medida económica y ecológica eficiente para sustentar el sistema productivo a largo plazo. La oferta actual de semillas aporta suficiente materia prima para surtir la demanda del mercado artesanal. Al igual que en las demás especies es importante que la comunidad de artesanos recolectores realicen seguimiento a las variables ecológicas y poblacionales con el fin de hacer un seguimiento al recurso y así garantizar su sostenibilidad con acompañamiento y asesoría de la autoridad ambiental.

8.2.3. Ojos de Buey (*Mucuna spp. Adams*)

M. holtonii (Kuntze) Moldenke, *M. pruriens* L, *M. urens* DC., *M. huberi* Ducke, *M. sloanei* Fawcett & Rendle, *M. altissima* (Jacq.) DC., *M. andreana*, *M. mutissiana* (H.B.K.) DC., *M. mollis* (H.B.K.) DC. y *M. sericea* Killip (F).

Reseña Taxonómica, hábito y variables a nivel ecosistémico.

Lianas tropicales de la familia fabaceae. Hojas trifolioladas, con estipulillas setáceas o rulas. Inflorescencia en pedúnculos axilares. Racimos colgantes, de flores amarillas y rojizas encendidas debajo del dosel de la selva tropical; hacinadas, sésiles en los nudos del raquis, las corolas largas, amarillas o violáceas. Cáliz amplio, acampanado, velludo por dentro, con 4 dientes. Estandarte más corto (o apenas igual) a las alas, biariculado en la base y más o menos complicado o apendiculado. Alas ovales o oblongas, arqueadas, a menudo adheridas con la carena. Carena igual o más larga que las alas, angosta y a veces arrostrada. Estambre vexilar libre en la base; anteras diformes, las alternas barbadas o todas glabras. Ovario sésil, velludo, con pocos óvulos, el estilo filiforme. El fruto es una legumbre gruesa, lineal, a menudo densamente revestida con pelos urticantes. Semillas grandes (que se asemejan a hamburguesas en miniatura), redondeadas u oblongas, y comprimidas de hasta 3 cms de diámetro y en número de 1 a 4 por legumbre (Pittier, H. 1944).

Mucuna es reportado como especie venenosa (Alvarez & Londoño, 1996); en efecto, los barbascos o sustancias ictiotóxicas son extraídas entre otras especies de este género. *Mucuna* es utilizado en América (Brasil, Nicaragua, Cuba y Costa Rica) y Asia (India y China) en temas de conservación de suelos, abonos verdes para cultivos como maíz, control de plagas (en especial nemátodos) y control de malezas como *Imperata cylindrica*. Proporcionan al suelo y a los cultivos asociados, buena fijación de Nitrógeno, Fósforo y altos contenidos de biomasa, disminuyendo la acidez. Las semillas tienen un alto contenido de proteínas (albúmina); son utilizadas en el tratamiento de la enfermedad de Parkinson en animales al poseer L-Dopa; los

extractos de las semillas sirven para mordeduras de serpientes, enfermedades musculares y gastrointestinales.

Hay muchas especies de *Mucuna* a través de las regiones tropicales del mundo. El género posee cerca de 100 especies y algunas de gran valor económico. En Colombia se sitúa especialmente en la Amazonia y el Valle del Magdalena; en las zonas de vida Bosque húmedo y muy húmedo Tropical: reportes de *M. sericea* en el Medio Caquetá, en el plano aluvial con inundación (Sánchez, M., 1997) y Bosque Seco Tropical: *M. pruriens* está reportada en el municipio de Santa Catalina, Departamento de Bolívar (Rojriguez, 2001). En Venezuela, son reportadas las especies *M. pruriens*, *M. altissima*, *M. urens* y *M. sloanei*. (Pittier, 1944).

Variables de Integridad Ecosistémica

Los ojos de buey se encuentran en el interior del bosque secundario, al borde de caminos²¹ y en barbecho en los primeros estadios de la sucesión vegetal. Pueden ser heliófita durable o esciofita parcial, con hábitats permanentes y/o sucesionales con una distribución aleatoria. Los bosques en donde se encuentran están usualmente muy fragmentados.

Variables a nivel poblacional

Se reproduce por semilla y tiene crecimiento lento. Sus flores hermafroditas dispuestas en adaptaciones de caulifloria y flagelofloria²² (Pijl, L. van der, 1936) son polinizadas por murciélagos (quiropterofilia), que siguen el polen y el dulce del néctar y luego se trasladan de una planta a otra realizando polinización cruzada ya que cada especie de *Mucuna* parecen no ser autocompatibles, en el caso puntual de *M. andreana* del estudio de Baker H., 1970. La cubierta de la semilla es dura y gruesa, lo que las hace impermeables al agua y las cavidades internas del aire también las hacen boyantes en agua, es por esto que son transportadas por corrientes de agua, incluyendo corrientes marinas (hidrocoria); se presenta también dispersión secundaria por roedores. En un experimento de dispersión se verificó que el 6,67% de las semillas son comidas por roedores (Agostini K. & Carmello - Guerreiro, 2002).

Los ojos de buey son especies iteróparas con eventos reproductivos permanentes, pero no existen datos sobre la edad, época y cantidad de producción de semillas. En un estudio realizado en Bosque Montano Bajo, las especies *M. altissima* y *M. Pruriens* germinaron con tratamiento previo entre 32 a 44 días y 8-19 días, respectivamente, con un porcentaje de germinación medio de 40% y 32%, respectivamente (Ricardi, M. 1996²³). Las semillas de *Mucuna* tienen una elevada dormancia que se pierde al suministrar calor a las mismas. Según la tipificación en estrategias (CSR) esta es una especie competitiva (C).

El tamaño y la densidad de la población es muy variable y aleatorio y depende del hábitat en el cual se encuentren. No existen datos sobre natalidad, mortalidad, generales y específicas por edad.

La relación ecológica más importante de la especie es el mutualismo con las plantas que utilizan para preparar. También se presenta esta relación con los murciélagos que polinizan las flores. Las semillas en desarrollo de *Mucuna* están casi libres de depredadores, ya que los pelos urticantes de las legumbres y el sabor astringente de estas pueden ayudar a protegerlas de depredadores como por ejemplo, roedores, especialmente cuando están blandas y son vulnerables²⁴; sin embargo se menciona el ataque a las semillas por parte de insectos y pequeños mamíferos como las ardillas (Janzen, 1986).

²¹ *M. pruriens* está reportada en Santa Catalina - Bolívar como liana en bordes de caminos. (Rojriguez, 2001).

²² Adaptaciones en especies de *Mucuna* para la polinización por murciélagos y mariposas esfingidas. La caulifloria consiste en que los órganos reproductivos sexuales se disponen y salen directamente del tronco principal leñoso; la flagelofloria en *Mucuna* está asociada a la anterior adaptación y consiste en que las inflorescencias y flores se disponen colgadas por medio de un flagelo, cable o hilo que las une al tronco principal leñoso, de tal forma que se facilita la visita de murciélagos, aves e insectos y por tanto la polinización cruzada.

²³ Tomado de www.botanica.ciens.ula.ve/plantula.

²⁴ Tomado de www.waynesword.palomar.edu/mucuna.htm

Aprovechamiento Actual

La recolección de las legumbres se lleva a cabo de dos formas: 1). Aérea manual con protección²⁵ por la capacidad de colgar los racimos de infrutescencias (caulifloría y flagelofloría) y legumbres dehiscentes; 2). Del suelo, que resulta la forma de recolección más viable por la facilidad de la dehiscencia del fruto, el tamaño grande de las semillas (2 a 4 cm. de diámetro) y por la dificultad de extraer directamente el fruto de las partes aéreas ante los pelos y pubescencia urticantes. Durante la extracción no se afectan ninguno de los recursos naturales y biofísicos, aunque en menor proporción se afecte la planta hospedera y la regeneración natural de ojos de buey.

La cubierta de las semillas es dura y gruesa, lo que las hace impermeables al agua y por las cavidades internas del aire también las hacen boyantes y flotantes en el agua, es por esto que son transportadas por corrientes de agua, incluyendo corrientes marinas (hidrocoria). Se carecen de publicaciones sobre la morfología de las especies de *Mucuna sp.*, aunque estudios puntuales sobre el tema se están llevando a cabo en el Brasil por parte del Departamento de Botánica de la Universidad Unicam de Sao Paulo - Brasil (com. vía e-mail con Kayna Agostini).

Para finalizar se trae, de forma literal, un párrafo del libro *Las Plantas: Amores y Civilizaciones Vegetales* que, con sensibilidad, resume las características principales de los Ojos de Buoy: *"Las mucunas ocupan un lugar aparte en la familia de las leguminosas y tal vez en el reino vegetal, porque sus flores papilionáceas, pueden ser polinizadas por pájaros, murciélagos e insectos. El abundante cortejo de los diversos polinizadores que se organizan alrededor de estas lianas, dispensa felizmente al hombre de dedicarle su propia atención. Porque la Mucuna pruriens, es una planta intocable, en comparación con la cual, la ortiga produce sólo una dulce caricia. Los minúsculos agujijones venenosos, que erizan las legumbres de esta planta de bellas flores blancas dispuestas en largos racimos que recuerdan a los de la soja, se introducen por todas partes y producen quemaduras y picazones insoportables. La Mucuna pruriens es una de las plantas más agresivas que se pueda encontrar. Lo que no impide, para redimirse, ofrecer al hombre, en sus semillas, una materia prima indispensable para la fabricación de un gran medicamento contra la enfermedad de Parkinson: la l-dopa. Un poco como si quisiera hacerse perdonar su primera impresión poco agradable"* (Pelt, Jean Marie, 1986).

Posibilidades y acciones de manejo.

Durante la sucesión vegetal después de una perturbación, normalmente deben aumentar al principio y luego su abundancia disminuye, pero debido al crecimiento de sus individuos que persisten, la biomasa de la liana tiende a seguir siendo una fracción constante de la biomasa total del bosque (Dewalt et al., 2000 Citado por Putz, 2004). Al desplegar sus hojas sobre las de los árboles que les proporcionan apoyo mecánico, compiten eficazmente por la luz.

Es recomendable la realización de observaciones en los inventarios de vegetación de la Corporación y/o de particulares para diagnosticar la oferta de lianas de *Mucuna spp.* Levantar la zona con estudios de estructura funcional del dosel donde se asientan los ojos de buey. Así mismo, disminuir la presión sobre los tratamientos silviculturales en bosque natural basal y de Piedemonte Putumayense, en que se recomienda la eliminación y/o envenenamiento de ojos de buey, en cuyo defecto se recomienda la limpieza y manejo de tales especies. De igual manera, cuidar la regeneración natural tanto de semilla como de retoños que es la base para posibles asentamientos y disseminaciones. Por último, es de vital importancia la sustentación de las poblaciones de polinizadores (murciélagos, aves y mariposas) que aporten en el cruzamiento y sobrepasar las limitaciones de autoincompatibilidad.

Se estima que la presión comercial artesanal sobre los ojos de buey es alta y el precio refleja esa tendencia, (una docena de semillas de la especie cuesta en el mercado local de Mocoa \$2.000 y en el mercado de San Victorino cada semilla \$1.000, con lo que la docena costaría \$12.000). Para la zona del Bajo y Medio Putumayo se deben presentar acciones que posibiliten el establecimiento sostenible de la especie, con lo que

²⁵ Ya que la pubescencia y pelos urticantes de las legumbres crean alergias temporales al contacto con la piel.

la comunidad de artesanos recolectores sea capacitada en la extracción sostenible y en la realización del seguimiento a las variables ecológicas y poblacionales. Adicionalmente, Corpoamazonía debe proveer un programa de monitoreo que vigile una situación de riesgo con respecto a la posibilidad de que la especie altere de forma grande las condiciones de composición florística y estructura del bosque en la que se haga el fomento de la regeneración natural. Debe prevalecer, como en todas las actividades de Biocomercio Sostenible, el principio de precaución sobre la transformación de las condiciones estructurales y florísticas de un bosque, cualquiera sea su estado sucesional.

8.2.4. Pionía / Chocho Pionía (*Abrus precatorius* L. Syst.)

Reseña Taxonómica, hábito y variables a nivel ecosistémico.

Bejuco enredador leñoso de la Familia Fabaceae, escandente, de ramas y tallos (hasta 1 cm. diámetro) leñosos, que a trechos se enrollan desetróximamente en el soporte. De hojas alternas imparipinadas, 12-14 pares de espinas menudas, estipulas setáceas y deciduas. Inflorescencia, racimos axilares o terminales, opuestas a las hojas, 8'15 flores de color blanco rosado, pequeñas; legumbres cortas, planas, comprimidas, acuminadas, globosas 3-5 eminadas, de dehiscencia elástica. Semillas redondas, de color escarlata con una mancha negra en el hilo (Córdoba B. 1997). Los embriones doblados se caracterizan por estar, como su nombre lo indica, doblados en el eje hipocótilo - radícula. Este tipo de embriones, generalmente presenta los cotiledones gruesos y carnosos.

Las semillas, notables por su colorido, son venenosas y pueden causar accidentes fatales en el ganado. Esta especie es utilizada por los artesanos del Alto y Bajo Putumayo (comunidades Inga y Kamzá) para fabricar collares, amuletos, sonajeros, etc. De alto valor comercial y precio en la ciudad de Bogotá D.C. y Pasto (Nariño). Existe una variedad que produce semillas grandes, por lo que se recomienda proyectos de investigación taxonómica más profundos (Córdoba Barahona, 1997). Contienen alcaloides como sustancia química principal. *Abrus precatorius* es muy utilizado en países de Asia (India, Indonesia, Pakistán, China y Japón) y en América (Costa Rica, Nicaragua y Brasil). En la India es utilizado como planta medicinal y se han realizado estudios in vitro para la obtención de enzimas inhibidoras y taninos (Nyman-U, 1998). Es utilizado como insecticida en Indonesia (Kardinan-A, 1997). En Pakistán regula la fertilidad masculina. Contiene Lecitina como componente tóxico. Se han realizado ensayos de inmunización del ganado con sus semillas. Contiene altas concentraciones de proteínas, en mayor proporción albúmina que globulina. Se ha reportado el envenenamiento en conejos por dosis mínimas luego de una semana de aplicación y en ovejas se produjo la muerte por gastroenteritis a las 51-70 horas de la exposición. *A. precatorius* contiene abrina un alcaloide muy tóxico, pocas semillas pueden causar la muerte. Algunos autores consideran los alcaloides sustancias de desecho, otros como de reservas y otros como vehículo para la circulación de las sustancias nitrogenadas en el organismo vegetal.

Pionía, está reportado en Colombia, en Santa Catalina (Dpto. de Bolívar) (Rodríguez, 2001) en Bs-T de la zona Caribe, como enredadera en bordes de camino. En Cundinamarca, se encuentra en el municipio de La Palma (García B., & Forero E., 1968). En Putumayo se encuentra en los municipios del Piedemonte Putumayense como Mocoa, Villagarzón y Puerto Asís, en zonas de vida Bosque Húmedo Tropical Bh-T. En Venezuela es reportada en un Bosque Húmedo Tropical, en el Estado de Mérida entre 200 y 800 msnm (Ricardi, 1996). Pionía es originario de Asia, más específicamente de las zonas montañosas de India e Indochina.

Variables de Integridad Ecosistémica.

Pionía habita en bosques secundarios, campos de cultivo, chagras abandonadas, borde de carreteras, trochas de extracción maderera, ocasionalmente en bosques secundarios tardíos o primarios. En la densa vegetación al borde del bosque, los potenciales apoyos son abundantes, lo cual explica porque las trepadoras como pionía son abundantes allí (Putz, 2004).

Puede ser heliófita durable, con hábitats permanentes y/o sucesionales con una distribución aleatoria. Los bosques en donde se encuentra están usualmente muy fragmentados. Puede desempeñar a menudo importantes papeles durante la sucesión de bosques después de perturbaciones naturales y antropógenas (Schnitzer & Carson, s.f., citado por Putz, 2004).

Variabes a nivel poblacional

Se reproduce por semilla y tiene crecimiento lento. Sus flores hermafroditas no tienen reporte sobre la forma de polinización. La cubierta de la semilla es dura, lo que las hace impermeables al agua; se presenta dispersión autocórica. Moreno, 1996 menciona a pionía en el grupo de semillas no comestibles que presentan colores parecidos a los de otras especies que sí lo son: a veces las aves se confunden y las ingieren. No se sabe si esto promueve la germinación pero, este mimetismo en semillas es frecuente sobre todo en la familia de las leguminosas como *Abrus precatorius*, *Adenanthera pavonina*, *Cassia costata*, *Pithecellobium chrypearia*, *P. lusorium*, *Erythrina spp.*, etc (Moreno, 1996).

Pionía es una especie iterópara con eventos reproductivos permanentes, pero no existen datos sobre la edad, época y cantidad de producción de semillas. Según un estudio realizado en un Bosque Húmedo Tropical, *Abrus precatorius* germina en 96 a 114 días, con un porcentaje de germinación bajo (6%) (Ricardi M.1996). Las semillas de Pionía tienen una elevada dormancia. Según la tipificación en estrategias (CSR) esta es una especie competitiva (C). Debido a que invierte pocos recursos al engrosar sus tallos y ramas pueden usar gran parte de éstos, en producir hojas, flores y frutos.

El tamaño y la densidad de la población es muy variable y aleatorio y depende del hábitat en el cual se encuentre. No existen datos sobre natalidad, mortalidad, generales y específicas por edad. *Abrus precatorius* es reportada en la lista de especies encontradas en los levantamientos herbáceos en un bosque de tierra firme de la región del Medio Caquetá (Sánchez, 1997) con 5 individuos en levantamientos de 0.07 hács con individuos de dap <1 cm y/o altura <1.5 m.

La relación ecológica más importante de la especie es de mutualismo con las plantas que utilizan para trepar. Pionía puede convertirse en planta invasora, actualmente en Islas Galápagos se encuentra bajo el programa de erradicación, por ser especie potencialmente invasora con distribución limitada. Alteran la vegetación nativa negativamente por competencia de luz, nutrientes, agua y espacio (Gardener, 2000).

El descubrimiento de que se encuentran entre las plantas más profundas en los bosques tropicales, sugiere que algunas pueden evitar competir con los árboles en la medida que evitan la tensión de la sequedad, aprovechando reservas de agua más profundas (Jackson et. al, 1995 citado por Putz, 2004).

Aprovechamiento Actual

Recolección manual de las legumbres de las partes altas y bajas de la planta. Debido al tamaño de la semilla es muy difícil recogerlas del suelo (4 - 7 mm). Durante la extracción no se afectan ninguno de los recursos naturales y biofísicos, aunque en menor proporción se afecte la planta hospedera.

Posibilidades y acciones de manejo.

Es muy escaso en el municipio de Mocoa, Sibundoy y mercado de Bogotá D.C. No se ha trabajado silviculturalmente, se deben establecer ensayos para su mejor conocimiento, fomento de su cultivo y para sustentar la demanda y disponer de suficiente materia prima para las artesanías, ya que en la actualidad la baja cantidad de semilla ha incrementado el precio de venta del kilo de pionía a \$35.000.00 (visita mercado San Victorino - Bogotá D.C.).

Es importante que la comunidad de artesanos recolectores sea capacitada en la extracción sostenible y en la realización del seguimiento a las variables ecológicas y poblacionales con el fin de hacer un monitoreo del recurso y así asegurar su sostenibilidad con acompañamiento y asesoría de la autoridad ambiental; pero no

Bogotá, D.C. noviembre 4 de 2004

Señores

INSTITUTO ALEXANDER VON HUMBOLDT

Atn. JOSÉ ANTONIO GÓMEZ

Coordinador Línea Investigación Biocomercio Sostenible

Ciudad

Ref: Entrega Resultados Finales Contrato G-158

Respetados Señores:

Por medio de la presente hago entrega de los resultados finales de la Consultoría (Contrato G-158) "PROTOSCOLOS PARA EL MANEJO SOSTENIBLE DE ESPECIES PRODUCTORAS DE SEMILLAS UTILIZADAS EN ARTESANÍAS APROVECHADAS BAJO CONDICIONES IN SITU EN EL VALLE DEL SIBUNDOY, ALTO PUTUMAYO".

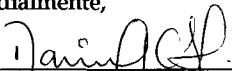
Los resultados constan de:

Documento en medio impreso de 73 folios y 9 anexos.

CD ROM, con documento en Word 2003, archivos fotográficos en Corel Draw 10 y archivos de la simulación ecológica en Stella 7.0r.

Finalmente anexo caja con semillas recolectadas en el estudio.

Cordialmente,



DANIEL AUGUSTO CRUZ HERMIDA

CC No. 79.693.144 de Bogotá D.C.

M.P. No. 19598 de MinAgricultura

CC/ADRIANA ARCOS. *Supervisora Consultoría*

resulta suficiente sino se incentiva el repoblamiento de zonas arbóreas y bordes de camino con *Pionia* al **escarificar la semilla** y proveer las mejores condiciones para que la presencia en tamaño y densidad poblacional deje de ser baja (5 individuos por hectárea). Lo anterior debe estar inserto en un programa de monitoreo que vigile dos situaciones de alerta con respecto a: 1). la posibilidad de que la especie se convierta en plaga y 2). que altere de forma elevada las condiciones de composición florística y estructura del bosque en la que se haga el enriquecimiento. Debe prevalecer, como en todas las actividades de Biocomercio Sostenible, el principio de precaución y de fuga de germoplasma más allá de las condiciones ideales del ecosistema.

8.2.5. Chocho (*Ormosia* spp. Jackson)

O. amazonica Ducke, *O. arborea*, *O. cf. coarctata* Jackson, *O. coccinea* (Aublet) G. Jackson, *O. Costulata* (Miquel) Kleinhoonte, *O. discolor* Spruce ex Bentham, *O. grandiflora* (Tul) Rudd, *O. holerythra* Ducke, *O. lignivalvis* Rudd, *O. macrocalyx* Ducke, *O. macrophylla* Bentham, *O. nobilis* Tulasne, *O. paraensis* Ducke y *O. tovarensis* Pittier.

Reseña Taxonómica, hábito y variables a nivel ecosistémico.

Árboles y arbolitos de la familia Fabaceae, de 8 - 15 m de alto, hojas alternas, imparipinadas, de 3 - 9 hojuelas oblongas coriáceas, obtusas, opuestas o subopuestas, con la impar distante, de 10 a 12 nerviadas; estipulas pequeñas o incóspicuas y estipulillas nulas; Inflorescencia monoicas (Inrena, 1996) en espigas paniculadas en los extremos de las ramas o hacinadas en las axilas. Flores sésiles o pediceladas, violáceas o rosadas de cáliz tubuloso o acampanado, corola mariposada, estandarte orbiculado, pétalos carinales, 10 estambres, anteras versátiles, algunas veces todas fértiles, ovario sésil o subsésil, 2 - 4 ovulado, estigma lateral. Legumbre dehiscente corta acuminada más o menos torulosa y obtusa o atenuada en ambos extremos, con 1 - 4 semillas ovaladas, largas, colgantes de color rojo o mitad rojo mitad negro, de un funículo cartilaginoso y flexible (Pittier H. 1944).

La madera de muchas especies de *Ormosia* es utilizada localmente para edificaciones y fabricación de muebles. Además es utilizada para cabos de hacha, traviesas de ferrocarril y postes de luz. Se pueden utilizar en sistemas agroforestales y en bosques dendroenergéticos por las altas propiedades caloríficas de su madera.

Las semillas de brillantes colores rojo y negro son utilizadas como rosarios para adornos personales, como "joyas", en la ornamentación de armas y otros objetos indígenas. Collares, zarcillos y aretes son ofrecidos para la venta a viajeros y turistas en varios países de Suramérica. Revisten así mismo importancia medicinal y en farmacología popular. En el Valle del Sibundoy y Mocoa, es una semilla importante como accesorio en la confección de collares, muñecos articulados, cortinas, instrumentos musicales y llaveros.

El género *Ormosia*, actualmente más de cien (100) en el neotrópico y Asia, es necesario que sea trabajado a este nivel dada la cantidad de especies que proporcionan semillas "chochos" para artesanías. Toma su nombre de la palabra griega *Hormos* que significa collar y que es designado así por indígenas suramericanos. Se encuentra distribuido en América Tropical, Las Antillas y los trópicos de Asia (sobre los 30° latitud sur y norte, respectivamente). La mayoría de las especies americanas son originarias o se encuentran en el Brasil y la Bioregión Amazónica en donde habitan tierras altas y varzées. En Colombia corresponde a la zona de vida Bosque Húmedo Tropical (Bh-T) y gradientes de mayor precipitación como por ejemplo Bosque Muy Húmedo Tropical (Bmh-T) y Bosque Pluvial Tropical (Bp-T), en alturas de 0 a 800 msnm.

Según Aislant, L.M., 1997, *O. amazonica* y *O. aff. macrophylla* se distribuye localmente en el Putumayo en Orito en la vereda El Caldero, es conocido chocho rojo - negro. *O. macrophylla* se distribuye localmente en el Piedemonte Putumayense, municipios de Mocoa y Puerto Asís.

En el Herbario Amazónico (COAH) del SINCHI, el género es reportado con el nombre común de Chocho según las especies que aparecen en el Cuadro 7.

Cuadro 7. Distribución Género *Ormosia* en la Región Amazónica.

NOMBRE CIENTÍFICO	PROCEDENCIA	CARACTERÍSTICAS
<i>Ormosia cf. coarctata</i> Jackson	Departamento del Guaviare	Árbol de 8 m; DAP comercial
<i>Ormosia discolor</i> Spruce ex Benth	<ul style="list-style-type: none"> • Municipio de Mesetas - Departamento del Meta • Municipio de Solano - Departamento del Caquetá. Región del Aracacuara • Región del Chiribiquete - Departamento del Amazonas 	Árbol de 7 m
<i>Ormosia grandiflora</i> (Tul) Rudd	Región del Chiribiquete - Departamento del Amazonas	Árbol. Nombre común: Chocho frijol
<i>Ormosia lignivalvis</i> Rudd	<ul style="list-style-type: none"> • Municipio de Mesetas - Departamento del Meta • Municipio de Solano - Departamento del Caquetá. Región del Aracacuara • Región del Chiribiquete - Departamento del Amazonas 	Árbol
<i>Ormosia macrophylla</i> Benth	<ul style="list-style-type: none"> • Departamento del Guainía • Región del Aracacuara • Región del Chiribiquete - Departamento del Amazonas 	Árbol. Nombre común: Chocho Careto - Diamante
<i>Ormosia holerythra</i> Ducke	Región del Rumiyaco. Municipio. de Mocoa - Departamento del Putumayo	Árbol. Encontrado en Piedemonte Put/ yense
<i>Ormosia nobilis</i> Tul	Región El Churumbelo. Municipio de Mocoa - Departamento del Putumayo	Árbol. Encontrado a 630 msnm.

Fuente: Herbario COAH - SINCHI.

Para destacar de la anterior tabla que las especies *O. holerythra* Ducke y *O. nobilis* Tul se encuentran en el Piedemonte Putumayense. Sánchez, S. 1997 para la zona del Medio Caquetá distingue las especies que se mencionan en el Cuadro 8.

Cuadro 8. Especies del Género *Ormosia*. Región del Medio Caquetá

NOMBRE CIENTÍFICO	UNIDAD FISIOGRAFICA	CARACTERÍSTICAS
<i>Ormosia coccinea</i> (A) Jack.	Llanura aluvial - Terrazas bajas; Formas de roca dura - Mesas de areniscas.	Árbol de 15 m, dap de 10 cm.
<i>Ormosia costulata</i> (M) Kleinh.	Formas de roca dura - Mesas de areniscas.	Árbol.
<i>Ormosia discolor</i> Spruce ex Benth	Formas de roca dura - Mesas de areniscas.	Arboles de 16 a 20 m, dap de 22 a 26 cm.
<i>Ormosia macrophylla</i> Benth	Llanura aluvial - Terrazas bajas; Plano sedimentario terciario; Formas de roca dura - Mesas de areniscas.	Arboles de 5 a 17 m, dap de 7 a 9 cm.
<i>Ormosia nobilis</i> Tul.	Llanura aluvial - Terrazas bajas.	Árbol de 13 m, dap de 25 cm.
<i>Ormosia paraensis</i> Ducke	Formas de roca dura - Mesas de areniscas.	Árbol de 16 m, dap de 13 cm.

Fuente: Sánchez, S. 1997.

Variables de Integridad Ecosistémica.

Los chochos se encuentran en el interior del bosque húmedo primario y secundario de extracción maderera, siempreverde y latifoliado. Es una especie esciófita parcial, presenta hábitats permanentes (sin régimen de variabilidad) cuando se presenta en bosques primarios poco intervenidos, y en hábitats sucesionales en bosques secundarios de frecuente extracción maderera con una distribución aleatoria, marginal y escasa por hectárea. Los bosques en donde se encuentran usualmente se caracterizan por estar bajo a medianamente fragmentados y poseer un media conexión entre los mismos, al ser bosques "descremados" de especies arbóreas importantes por su madera, entre las que se encuentran los chochos. Dependiendo del grado de

fragmentación y conectividad, las funciones de polinización y producción de semillas se favorecen o no, dado el carácter monoico de las flores.

Se encuentran en suelos ácidos, húmedos, bien drenados. En unidades fisiográficas, para el caso del Medio Caquetá (Sánchez, S., 1997), de la Llanura Aluvial - Terrazas Bajas, Plano Sedimentario Terciario y en Formas de Roca Dura - Mesas de Areniscas. Temperatura de clima cálido 24 - 30 C y regímenes pluviométricos, bi/unimodales, con rangos entre 3000-4000 mm/año.

VARIABLES A NIVEL POBLACIONAL

Se reproduce bien por semilla, se desconocen ensayos con reproducción vegetativa. Su crecimiento es lento, documentado por el Centro de Investigaciones Jenaro Herrera (CIHJ) en el Perú que en sus ensayos para plantaciones forestales con la especie Huayruro (*Ormosia sp.*) reporta incrementos medios anuales entre 1-1.5 cm diámetro y 1-1.5 m. en altura y producción escasa de semillas y/o muy irregular, factores que limitaron su participación en los programas de reforestación (IUFRO, 1995). En el Brasil se reporta la aplicación de micorrizas a la especie *O. arborea* para el mejoramiento del crecimiento.

Sobre la visita de polinizadores no se tienen reportes, sin embargo, se presume la actividad de insectos, anemófila y natural. La dispersión es propia (autocoria), la hacen mamíferos (no constatado) y aves, dependiendo del carácter dehiscente o indehiscente de la legumbre. En el Brasil para la especie *O. lignivalvis* se reporta la dispersión por frugivoría (pájaros grandes y aves gallináceas del bosque como pavas y penélopes), al ser semillas brillantes y bicolors. El carácter bicolor de la semilla es conocido en el género como estrategia para ser dispersada por aves al simular colores fuertes y variados que le indiquen a su dispersor el contenido de alimento, en este caso inexistente (Peres-CA; Roosmalen-MGM-van., 1996), cumpliendo su función diseminadora de dos formas: a). Regurgitando la semilla, con lo que sólo la transportará a un nuevo lugar, b). Consumo y deposición, con lo que posiblemente hará el efecto de dispersión y rompimiento de la dormancia de la testa.

Según la tipificación en estrategias (CSR) las especies de chocho son Competitivas (C) y además iteróparas. Los eventos reproductivos son muy irregulares y episódicos; el COAH / SINCHI reporta estados de fructificación en épocas de lluvias (marzo a mayo) de la Amazonía Colombiana, pero sin datos más precisos que los dados por las fichas de colección. No existen datos sobre cuantas semillas produce un individuo por cosecha.

La germinación de las semillas para la especie *O. Tovarensis* en laboratorio y aplicación de tratamiento pregerminativo es de aproximadamente 70 - 80 % (Semicol, 1996). En el Brasil para *O. arborea* se realizó un estudio pregerminativo para diezmar la dormancia de la testa dura arrojando que las técnicas mecánicas (96% de germinación) demostraron un mejor resultado que las técnicas químicas (52%, en ácido sulfúrico al 100% por 2 minutos).

El tamaño y la densidad de la población en un bosque natural primario y secundario son bajas, por ejemplo para el Perú, Huayruro (*Ormosia sp.*) tiene una densidad de 1 individuo por hectárea (INRENA, 1996), mientras que *O. amazonica* Ducke y *O. Costulata* (Miq.) Kleinhoonte son reportadas con 3 y 2 individuos por hectárea respectivamente, sin ser dominantes en los estratos arbóreos de dap 40 cms, según un estudio adelantado en un bosque de tierra firme de la región del Medio Caquetá (Sánchez, M., 1997).

En un bosque natural esta especie presenta un número elevado de individuos en las clases diamétricas más pequeñas, el cual tiende a disminuir fuertemente en las clases intermedias y decae a niveles muy bajos en las clases diamétricas mayores; son especies en que las semillas tienen un alto poder germinativo por varios meses en el suelo, buena regeneración natural pero bajas tasas de reclutamiento.

Existen datos sobre supervivencia del 75% a los 8 meses, a los 12 meses del 50%, a los 16 mortalidad del 100% en *O. panamensis*; y para el caso de *O. macrocalyx* a los 4 meses 75%, a los 8 meses 25% y a los 12 meses, mortalidad 100%.

Las relaciones ecológicas para la especie son: alta posibilidad de estar asociada a bacterias nitrificantes y puede tener inclinación a otros mutualismo, por ejemplo micorrizas en *O. arborea*. Se desconoce la actividad de insectos en polinización y de otros animales superiores en depredación de órganos reproductivos. Se reporta que *Ormosia sp.* es un árbol importante en la alimentación de la fauna silvestre por consumo de corteza y hojas (Corpoica & PNR, 1996).

Aprovechamiento Actual

El sistema de aprovechamiento es selectivo, se recolectan los frutos manualmente del piso, partes bajas de las ramas y de árboles talados para madera, dependiendo de la característica de dehiscencia o indehiscencia de la especie extraída. No se tiene información sobre la forma de recolectar semillas de las ramas altas pero se cree que presenta alta dificultad en cuanto al ascenso y derribe de ramas, por la composición florística y estructura de los bosques en que se encuentran. Las semillas provistas de una película impermeable son tridimensionales de 5 a 15 mm de diámetro, de roja y roja con negro, a naranja y naranja - negro, en número de 1 a 4 dentro de una legumbre plana.

Según el estudio de Aislant, L.M., 1997, *Ormosia aff. macrophylla* y *O. amazonica* son reportadas como en la siguiente clave morfológica de semillas se presentan:

I. Semillas no aladas

1). Semillas ariladas

2). Semillas con arilo carnoso o esponjoso

3'). Semillas no comprimidas y con ausencia de cara arqueada y línea central; arilo carnoso; hilo basal o apical

4'). Semillas con arilo castaño o amarillo

7'). Semilla con cubierta seminal castaño rojiza, roja, roja-negra, brillantes, ausencia de estrías; arilo amarillo, opaco y no pegajoso

8'). Semillas elípticas o esféricas, cubierta seminal roja, roja-negra; hilo conspicuo; presencia de collar blanquecino que rodea al hilo. Papilionaceae

I. Semillas con cubierta seminal roja escarlata. *Ormosia aff. macrophylla*

II. Semillas con cubierta seminal mitad roja y mitad negra. *Ormosia amazonica*.

En este estudio se caracterizaron los frutos y semillas de las dos especies del género *Ormosia*. *Ormosia amazonica* Ducke posee frutos castaños oscuros, planos, simples, secos, legumbres indehiscentes, ovado - acuminados, levemente reticulados de 5-7 cm de largo por 2-2.3 cm de ancho. Semillas tridimensionales, esféricas de 0.9-1 cm de diámetro; cubierta seminal roja-negra, crustácea, gruesa, impermeable, lisa y brillante; hilo basal blanquecino, elíptico y redondeado por un collar. *Ormosia aff. macrophylla* Benth posee frutos planos, simples, secos, legumbres indehiscentes, con 1 a 4 semillas, ovado - acuminados, levemente reticulados de 5-7 cm de largo por 2-2.3 cm de ancho. Las semillas guardan la misma morfología de *O. amazonica* diferenciándose sólo en el color de la cubierta seminal roja, exclusivamente.

Se desconoce la edad en que inicia y el tiempo que dura en producción, pero se estima que de acuerdo a su hábito, su gremio ecológico y su estrategia de vida debe ser superior a 6 años. Las semillas son duras e impermeables en la testa, por esto se pueden transportar, almacenar y conservar sin ningún inconveniente por largos períodos de tiempo (dormancia). El impacto generado por el aprovechamiento depende de la modalidad de este, cuando se hace la recolección en el piso o ramas bajas es mínimo, pero cuando se hace en las ramas altas se causa un impacto considerable al individuo, a la regeneración natural y a la estructura del bosque; de igual manera cuando se extrae el árbol para madera, se pierde la posibilidad de reposición de material para repoblación y para producción sostenible de semilla para artesanías. Al ser baja la densidad y el tamaño poblacional de los chochos y aprovecharse el árbol para madera, se afecta la oferta natural de la especie, ocasionando serios peligros para la provisión del mercado artesanal y de la regeneración natural *in situ*.

Posibilidades y acciones de manejo.

La forma de aprovechamiento para los frutos que se encuentran en el piso y las ramas bajas es adecuado, mientras se tenga cuidado con la regeneración natural de la especie y otras especies vegetales. En cuanto a la extracción de semillas de ramas altas, esta práctica debe suspenderse bajo las actuales condiciones o modificarse a prácticas de menor impacto como el uso de desjarretadoras y otras herramientas que optimicen las labores y los tiempos de recolección. Con respecto al aprovechamiento comercial maderero de las especies de chochos de la Amazonía Colombiana y en especial del Bajo y Medio Putumayo, se debe restringir en grado máximo dadas su importancia y características ecológicas, su demanda artesanal, la escasez del recurso arbóreo, la baja densidad por hectárea de la población y el alto impacto causado por las labores y demanda de extracción maderera que disminuyen aún más el reducido tamaño de las poblaciones de *Ormosia spp.* Todo lo anterior se refleja en el alto precio y la escasa disponibilidad de semilla para artesanía en los mercados de Sibundoy, Mocoa y Bogotá D.C.

Dadas las condiciones, de buena regeneración natural y baja tasa de reclutamiento alrededor del árbol semillero, se propone hacer un enriquecimiento tomando estas plántulas y llevándolas a lugares del bosque primario y/o secundario de sucesión tardía que ofrezcan mejores condiciones para su desarrollo, libres de competencia intra e interespecífica por luz, espacio y nutrientes. Esta sería una medida económica y ecológica eficiente para sustentar el sistema productivo a largo plazo.

La demanda actual de semillas de chochos es alta y la oferta natural presenta insuficiencia de materia prima para surtir al mercado artesanal local y regional. Es importante que la comunidad de artesanos recolectores sea capacitada en la extracción sostenible y en la realización del seguimiento a las variables ecológicas y poblacionales con el fin de hacer un monitoreo al recurso y así asegurar su sostenibilidad con acompañamiento y asesoría de la autoridad ambiental. No obstante, puede resultar insuficiente si no se disminuye la presión sobre la madera de éstas especies y no se realizan acciones silviculturales que permitan mejorar el lento crecimiento y el bajo reclutamiento en las clases diamétricas superiores, con lo que Planes de Ordenación y Manejo de Bosques con tales especies es de urgente realización y ejecución en la jurisdicción de Corpoamazonía.

9. MODELACIÓN ECOLÓGICA – ANÁLISIS DE SISTEMAS Y SIMULACIÓN

9.1. Conceptualización

Un sistema es un conjunto de componentes interrelacionados que poseen un límite y funcionan como una unidad, además de un conjunto de procesos interconectados caracterizado por muchas vías recíprocas de causa y efecto. Los dos (2) atributos de un sistema son: que se pueda entenderlo sólo al considerarlo como un todo y que se defina de acuerdo a un propósito común y particular, para contestar una pregunta, para demostrar una teoría o para clasificar una parte del mundo real. Para los propósitos deseados por la consultoría y según la metodología de Grant, W., et al., (2001), es conveniente pensar en términos de un “sistema de interés” subjetivo que se define de acuerdo aun problema específico. Esto no significa que se pueda definir el sistema arbitrariamente. Se deben definir cuidadosamente los límites del “sistema de interés” de acuerdo al problema que se estudie.

Un modelo es una abstracción de la realidad. Es una descripción más formal de los elementos más esenciales de un problema o se puede considerar un modelo como una descripción formal del sistema de interés. Se pueden clasificar de muchas formas e integran verdaderas dicotomías entre los modelos²⁶: Modelos físicos vs. Modelos abstractos, Modelos dinámicos vs. Modelos estáticos, Modelos correlacionales (empíricos) vs. Modelos explicativos (mecanísticos), Modelos determinísticos vs. Modelos estocásticos y Modelos de simulación vs. Modelos analíticos.

²⁶ En el numeral 5.2.3. del Marco Conceptual del presente estudio se hacen las respectivas conceptualizaciones sobre los diferentes tipos y clasificaciones de modelos.

Sobre la última dicotomía, se centra la discusión pertinente a la consultoría, ya que la elección entre un modelo analítico y un modelo de simulación implica la pérdida del realismo ecológico para obtener más potencia matemática, respectivamente ó viceversa. En todo caso si el nivel de detalle requiere de un modelo demasiado complejo como para ser representado analíticamente, se debería utilizar un modelo de simulación; aquí estriba la justificación para ser aplicado un modelo de simulación, en la complejidad del sistema ecológico, biológico, productivo y sociocultural humano de la especie achirilla *Canna indica*.

La simulación es el uso de un modelo para imitar, o describir paso a paso, el comportamiento del sistema que se estudia. Los modelos de simulación están compuestos de una serie de operaciones aritméticas y lógicas que, en conjunto, representan la estructura (estado) y el comportamiento (cambio de estado) del sistema de interés. Si se escoge las variables apropiadas para describir el sistema y se representa adecuadamente las reglas que gobiernan el cambio, se debería poder predecir los cambios en el sistema a través del tiempo, es decir, se podría simular el comportamiento del sistema. En el análisis de sistemas con miras a usar un modelo de simulación se requiere pasar las etapas de Desarrollo del Modelo Conceptual, Desarrollo del Modelo Cuantitativo, Evaluación del Modelo y Uso del Modelo (Grant, W., et al., 2001).

9.1.1. Clasificación de los componentes del sistema.

Variables de estado: aquellas que representan puntos de acumulación de energía. En la presente modelación corresponden a inmaduros, reproductivos y kg anuales, representados en la Figura 1 como cuadrados. Para un mayor entendimiento y de manera pedagógica se expresa en la figura No. 1A, el marco genérico de cada una de las variables planteadas en este numeral.

Variables externas: las que afectan el sistema pero no están afectadas por el resto del sistema. Como ejemplo se menciona las variables en que se segmentó la intervención antrópica (variable externa difícil de cuantificar sin ser dividida): Tasa de Entresaca y Frecuencia de Entresaca que afectan el corte de plantas de achirilla sin que sean afectadas por otras variables. El factor de intervención antrópica es el elemento que se trabajó en el modelo y representa la mayor presión sobre la conservación y producción de los parches y poblaciones de achirilla en el Valle del Sibundoy.

Variables auxiliares: las que se crean para representar cálculos intermedios realizados para determinar el valor de alguna otra variable, y representan conceptos que queremos identificar explícitamente en el modelo. Corresponden a elementos como a). semillas, b). contador individuos en el parche y c). individuos.

Constantes: valores numéricos que describen aquellas características del sistema que no cambian bajo ninguna de las condiciones simuladas por el modelo. Son ejemplos, factor de producción (factor), tasa de mortalidad (tmortal), peso por semilla, número de renuevos y fracción de floración (frac floración).

Transferencia de material: representa el movimiento de material durante un intervalo de tiempo específico. En el caso del modelo presentado se dan dos (2) transferencias de material: maduración (que enlaza las variables de estado inmaduros y reproductivos) y acumulado de kg (que transfiere el material energético de las variables externas de la parte A del modelo con la variable externa Kg anuales).

Fuentes y sumideros: las fuentes representan origen de material que entra al sistema (renuevos de individuos inmaduros) y los sumideros representan los puntos de salida del material del sistema (muerte inmaduros, muerte reproductivos, poda 1 y 2, salida al mercado).

Transferencia de información: información acerca del valor actual de las variables de estado, externas, auxiliares y constantes. Son representadas en la gráfica No. ¿? por flechas delgadas, rectas o curvilíneas que transfieren datos y cálculos entre variables, constantes y transferencias de material.

9.2. Justificación y aplicación de la modelación en Achirilla - *Canna indica*

Debido a los objetivos planteados de la consultoría para el Alto Putumayo, de las seis (6) especies priorizadas en el presente estudio, la achirilla habita el Valle del Sibundoy y ofrece oportunidades de trabajo en campo, observaciones, estudios específicos e información cuantificada en fenología, biología, ecología y aspectos de producción *in situ* que permiten realizar un modelo ecológico conceptual y matemático con supuestos prácticos, reales e hipótesis que simulen las condiciones biofísicas en que se producen las semillas artesanales de esta especie. Es importante resaltar que este es un modelo preliminar no validado, que puede ser trabajado y mejorado con base en mayor información sobre las variables que en él se incluyen y sobre nuevas variables.

9.3. Objetivo y fin de la modelación

Se plantea:

- Conceptualizar y esbozar el sistema ecológico y productivo natural de la especie. Esto es, modelar las condiciones actuales de la producción *in situ* de achirilla en tres (3) niveles de conocimiento: planta individual, parche²⁷ individual y parches en una hectárea de acuerdo a aspectos ecológicos y biológicos.
- Simular las condiciones planteadas por la intervención antrópica de acuerdo a diferentes tasas de entresaca y frecuencias de entresaca de los parches de achirilla.
- Determinar vacíos de información en la simulación de tal forma que se visualicen futuras investigaciones y se aporten elementos para una efectiva estrategia de seguimiento y evaluación del aprovechamiento *in situ* de *Canna indica*.

9.4. Supuestos de la modelación

9.4.1. Conceptuales

- Existen limitantes físicos para el desarrollo de la especie que se consideran importantes pero que no son fáciles de cuantificar y por esto no son tenidos en cuenta en el modelo, por ejemplo: suelo (humedad, nivel freático y materia orgánica), humedad relativa, topografía, dotación genética y fragmentación de los hábitats y poblaciones.
- Se considera que la dispersión, la germinación y la formación de parches vía semilla es mínima de tal forma que la producción *in situ* (kg anuales) es una función principal (y para el modelo exclusivamente) de la renovación y maduración de individuos reproductivos formados vía rizomas.
- No se toman en cuenta en el modelo aspectos sobre el producto (semilla de achirilla), su mercado (demanda, precio y venta) y su transformación (collares, manillas, muñecos articulados, entre otros) por ser estos procesos marginales del sistema natural, de los cuales no existe información veraz o supuestos confiables que en caso de ser incluidos llevarían a la simulación a caer en imprecisiones, falsos resultados y exageraciones. Es decir que en el caso concreto de querer mostrar, proyectar y comparar la variación en la disponibilidad del recurso semillas de *Canna* en diferentes escenarios de extracción y manejo, se hace poco viable por la baja fidelidad de los supuestos y datos cuantitativos que se emplearían.
- De igual manera, no se introducen en el modelo aspectos de manejo diferentes a los realizados por los habitantes del Valle del Sibundoy que por costumbre ajustan la densidad, tamaño y abundancia de los parches a los requerimientos de sus chagras, jardines o cercas vivas por medio de cortas (entresacas y raleos) sin contemplar la ampliación del área y cobertura de los parches en el territorio.
- El disturbio generado durante la extracción de las semillas de las plantas y parches de achirilla es mínimo ya que solo se toman los frutos maduros sin afectar el resto de la planta.

²⁷ Se toma como sinónimo de parche, el concepto ecológico de población vegetal.

- Se parte además del supuesto de que las tasas de mortalidades naturales por diversos factores como senescencia, finalización del ciclo de vida, enfermedades y competencia intraespecífica es baja (1 a 3%), no fluctúan y se mantienen constantes en el tiempo.

9.4.2. Datos cuantificables y relaciones matemáticas

Información disponible de *Canna indica*

- Planta herbácea rizomatosa perenne de hasta 3 metros de altura
- Distribución en parches aleatorios de Bosque Alto Andino y zonas de transiciones en áreas aledañas al Valle del Sibundoy.
- Reproducción vegetativa con un ciclo entre 8 y 10 meses (menos frecuente sexual)
- Inicio de la producción 7 meses (80 cm. de altura)
- Todo el año produce flores y frutos (4 eventos reproductivos en un año)
- En promedio 4 inflorescencias por planta con 4 frutos y 20 semillas en promedio por fruto
- 4 inflorescencias x 4 frutos c/u x 20 semillas/fruto = 320 semillas/planta/cosecha
- 320 x 4 cosechas/año x 20 plantas/parche x 12 parches hectárea = 307200 semillas/hectárea/año que equivalen a 87.77 Kg. (1 gr. 3 a 4 semillas)
- Tamaño de un parche 20 plantas (área de 1m²) y 12 parches por hectárea en promedio. El tamaño del parche y número de parches en la hectárea está influenciado por la intervención antrópica.

Vacíos de información que requieren supuestos cuantificables

- Formación de renuevos vegetativos. Implica el desarrollo y análisis de supuestos sobre la época, cantidad y dimensiones en que se desarrollan los renuevos vegetativos, para lo cual se diseña una gráfica con la hipótesis de que en un parche de 20 individuos²⁸ de achirilla se forman ocho (8) rizomas²⁹ por mes, lo que anualmente significan 96 rizomas, haciendo suponer que de la población del parche de achirillas, esto es de 20 a 23 individuos, se forman de 4 a 5 rizomas por año/individuo. Para los anteriores datos además se realiza el supuesto que el crecimiento en altura de un rizoma es de 11.4 cms al mes, para adquirir una altura de 80 cms, a los 7 meses alcanzando su estado reproductivo inicial.
- La fracción de floración en el parche total es representada de la proporción de individuos reproductivos e inmaduros. Corresponde al porcentaje de individuos en estado reproductivo que se encuentren de forma efectiva en floración y fructificación. Numéricamente, el supuesto parte de 38% como la cantidad de individuos que se encuentran en floración en un momento de un mes, siendo entonces que de cada 20 a 23 individuos que componen el parche, 7 a 9 individuos se encuentran en algún estado reproductivo que conlleve a la producción *in situ* de semillas artesanales de achirilla.

Es adecuado resaltar que estos dos (2) supuestos que se consideran variables en el modelo desarrollado, están dados por relaciones densodependientes originados en la competencia intraespecífica de los parches e individuos de achirilla que motivan la configuración de las gráficas que alimentan el sistema. Tal configuración consiste en datos y líneas que en el momento en que alcanzan su mayor valor y expresión matemática decaen progresivamente tendiendo a cero, en cierta manera en relación inversa causada por la relación densodependiente de la densidad del parche, lo que significa que a mayor densidad de individuos en el parche menor es el número de renuevos en el parche y menor la cantidad de individuos reproductivos que se encuentren en ese estado fisiológico (ver más adelante numeral 9.5.1. Formulación matemática).

Vacíos de información que requieren futuras investigaciones y estudios.

- Dispersión y germinación de semillas
- Formación de parches vía semilla.

²⁸ Para fines prácticos se define individuos para denominar de igual manera las plantas de achirillas.

²⁹ Es sinónimo de rizomas, los conceptos de colinos, hijuelos, rebrotes, estacas, esquejes y renuevos.

Futuras investigaciones y estudios en los parches de achirilla.

- Dispersión y germinación de semillas
- Formación de parches vía semilla

9.5. Representación del modelo conceptual.

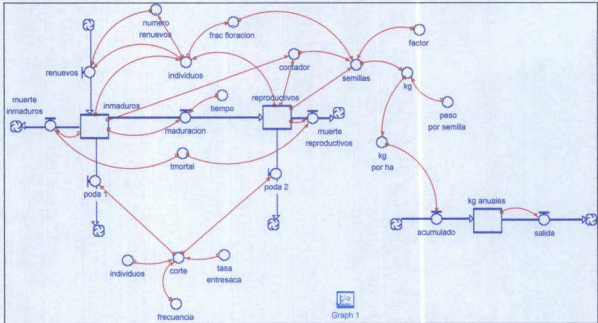


Figura 2. Modelo Conceptual Achirilla - *Canna indica*

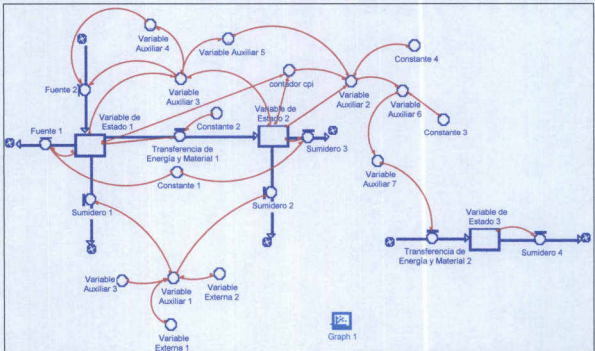


Figura 3. Modelo Genérico Conceptual Achirilla - *Canna indica*

9.5.1. Explicación sobre el desarrollo del modelo conceptual

El modelo tiene tres (3) variables de estado: individuos inmaduros, individuos reproductivos y kg anuales. Los valores de cada variable son 6, 16 y 0 respectivamente. Las dos (2) primeras variables de estado mencionados constituyen el contador contador individuos en el parche (cip), que suma el número de individuos que componen el parche: 6 inmaduros más (+) 16 reproductivos para un total de 22 individuos por parche.

Existen dos transferencias de material, maduración y acumulado. La primera está afectada por el tiempo (7 meses) en que suceden los estados reproductivos de la achirilla desde rebrote a planta reproductiva. Se presentan varios sumideros en el modelo como son muertes de inmaduros y reproductivos, poda 1 y 2 y salida del sistema. Se presenta una fuente dada por los renuevos que obedeciendo a factores genéticos y ambientales presenta el número de renuevos x individuos.

El modelo contempla la producción *in situ* de las poblaciones naturales de una hectárea del Valle del Sibundoy de acuerdo a las condiciones normales y actuales en que se extrae la semilla, mediante un contador (cip) que presenta el cociente entre individuos reproductivos e inmaduros en una proporción de 2.67, es decir hay casi 3 individuos en estado reproductivo por cada uno inmaduro. El contador (cip) según su función enlaza los datos productivos con los biológicos y ecológicos por medio de la variable auxiliar "semillas" que es la resultante de los individuos reproductivos x frac floración x factor x contador (cip). Cabe mencionar que el factor de producción es la multiplicación de la biología reproductiva anual de la especie.

Hasta aquí se han contemplado dos (2) niveles: el individual y el poblacional. Cuando se presenta el cálculo de los kilogramos por hectárea en el año se conjugan los elementos productivos en la variable de estado kg, Anuales.

La función dinámica del modelo y de las simulaciones es aportada por el elemento de mayor peso y en cuyo objetivo de explicación se centra el presente modelo: la intervención antrópica fraccionada en dos subvariables para su fácil cuantificación: tasa y frecuencia de entresaca. La elaboración del modelo permite simular diferentes tasas y frecuencias de corte, entresacas y raleos, comunicando la sensibilidad de la producción *in situ* de achirilla al control manual y mecánico (machete) del dueño de la chagra, finca y jardín. Respectivamente se toman los datos constantes de 10% como tasa y de 3 a 4 meses en la realización de las entresacas. Ajustando y haciendo fluctuar los datos de estas dos (2) variables se puede determinar si las poblaciones del Valle del Sibundoy son susceptibles de soportar cortas altas y frecuentes y qué tipo de producción se presenta si no se da la entresaca o si se demora en el tiempo.

9.5.2. Formulación matemática.

A continuación se muestra las funciones, relaciones y cálculos matemáticos que el Programa Stella 7.0r proporciona para el modelo de Achirilla.

- Variable de Estado 1: $\text{inmaduros}(t) = \text{inmaduros}(t - dt) + (\text{renuevos} - \text{maduración} - \text{muerte_inmaduros} - \text{poda_1}) * dt$
 - INIT inmaduros = 6
 - INFLOWS³⁰:
 - renuevos = individuos*numero_renuevos
 - OUTFLOWS³¹:
 - maduración = inmaduros/tiempo
 - muerte_inmaduros = inmaduros*tmortal
 - poda_1 = corte

³⁰ Transferencia de material y Fuente que significa Entrada de Energía.

³¹ Sumidero que significa Salida de Energía o material.

- Variable de Estado 2: $kg_anuales(t) = kg_anuales(t - dt) + (acumulado - salida) * dt$
 INIT $kg_anuales = 0$
 INFLOWS:
 $acumulado = kg_por_ha$
 OUTFLOWS:
 $salida = \text{if time} \geq 12 \text{ then } kg_anuales \text{ else } 0$

- Variable de Estado 3: $reproductivos(t) = reproductivos(t - dt) + (maduración - muerte_reproductivos - poda_2) * dt$
 INIT $reproductivos = 16$
 INFLOWS:
 $maduración = inmaduros / tiempo$
 OUTFLOWS:
 $muerte_reproductivos = reproductivos * tmortal$
 $poda_2 = corte$
 $contador = reproductivos / inmaduros$
 $corte = pulse(tasa_entresaca * individuos, 3, frecuencia)$
 $factor = 4 * 4 * 20 * 4 / 12$
 $frecuencia = 4$
 $individuos = inmaduros + reproductivos$
 $kg = peso_por_semilla * semillas / 1000$
 $kg_por_ha = kg * 12$
 $peso_por_semilla = 1/3$
 $semillas = reproductivos * frac_floracion * factor * contador$
 $tasa_entresaca = 0.1$
 $tiempo = 7$
 $tmortal = 0.035$
 $frac_floracion = GRAPH(individuos)$
 (0.00, 0.51), (5.00, 0.435), (10.0, 0.4), (15.0, 0.375), (20.0, 0.35), (25.0, 0.32), (30.0, 0.29),
 (35.0, 0.245), (40.0, 0.225), (45.0, 0.195), (50.0, 0.18)
 $numero_renuevos = GRAPH(individuos)$
 (0.00, 0.01), (5.56, 0.04), (11.1, 0.08), (16.7, 0.1), (22.2, 0.04), (27.8, 0.00), (33.3, 0.00),
 (38.9, 0.00), (44.4, 0.00), (50.0, 0.00)

9.6. Resultados y patrones esperados del modelo

9.6.1. Evaluación de la situación actual de las poblaciones de Achirilla en el Valle del Sibundo

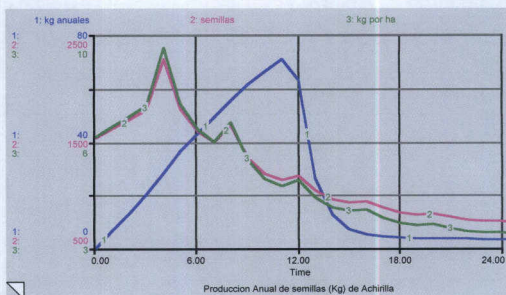
El modelo presentado muestra la situación actual de la producción de semillas *in situ* de las poblaciones de achirilla de acuerdo a parámetros ecológicos y biológicos, basado en el aporte de los parches y la dinámica de los rizomas³².

De la gran cantidad de variables que se pueden presentar, simular y graficar, es importante concentrarse en los cálculos y resultados cuantificables de producción de semillas *in situ* de achirilla dentro de un sistema regulado y en equilibrio. En las actuales condiciones la producción de semillas se da en un intervalo de 71 a 78 kg/año/ha de semilla como se observa en la gráfica 1. Además se muestran los resultados para dos variables auxiliares semillas y kg anuales que exponen la cantidad de semillas producidas por individuo (en promedio 1500/mes) y el peso promedio de la producción de semillas del parche de achirillas (6 kg/año). Cabe decir y aclarar que la simulación fue diseñada para un periodo de doce meses (1 año aunque la gráfica

³² Ver archivo 1 Actual Achirilla.stm de Stella 7.0r.

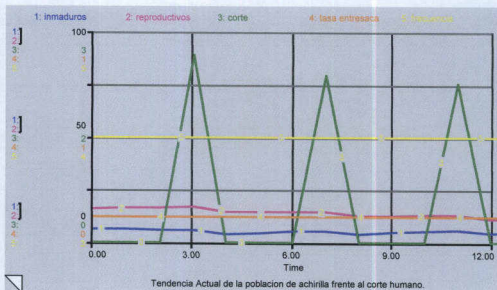
muestra 24 meses), en ello radica la fuerte baja que se ve en la gráfica a partir del mes 14 que es debido a la introducción en la formulación matemática del sumidero "salida de material" del parámetro "if time >= 12 then kg_anuales else 0" que significa que luego de un periodo de un año la producción se haga o tienda a cero para no ser contemplado periodos superiores a este.

Adicionalmente, para las condiciones actuales de producción se supone que los parches fluctúan entre 20 a 23 individuos, con promedio de 6 inmaduros y 16 reproductivos con porcentaje de 38% en estados de floración y/o fructificación, por lo que no es relevante mostrarlos en las gráficas. Sin embargo, cuando se presenta la influencia de la intervención antrópica en las tres (3) variables principales si es bueno simular y graficar su comportamiento, tal como aparece en la gráfica 2. Se puede apreciar que el número de individuos inmaduros (línea de color azul con No. 1) y reproductivos (línea de color morado con No. 2), es decir la población total de achirillas dentro del parche como en la hectárea, tiende a bajar y a reducirse debido al corte humano producto de la intervención para regular la cobertura de *Canna indica*. La gráfica expresada para un año (12 meses), muestra como los individuos inmaduros tienen un número de seis (6) por parche y cada vez que existe una intervención antrópica (variable corte, línea de color vino tinto con No. 3) tiende a bajar entre uno (1) y tres (3) individuos para volver a equilibrarse en seis (6) poco antes de la siguiente intervención donde retoma el anterior ciclo descrito y así sucesivamente en el año y en la historia de vida de los parches³³. La variable "reproductivos" sigue un camino similar, toda vez que constituye con inmaduros la población total del parche y se exponen estos individuos a igual presión e intervención ya que el campesino e indígena corta indistintamente plantas fértiles e infértiles.



Gráfica 1. Producción actual anual de semillas (kg) de achirilla.

³³ Lógicamente, el modelo no simula otras intervenciones o fenómenos naturales como mortalidades naturales, por senescencia, por enfermedad, entre otras.

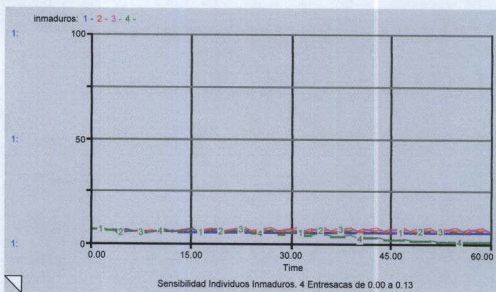


Gráfica 2. Tendencia Actual de la población de achirilla frente al corte humano.

Cabe mencionar que el comportamiento de la producción actual anual (kg anuales) sigue el mismo patrón descrito y que se muestra en la gráfica 1. Como es Lógico pensar al verse afectada la población de inmaduros y reproductivos en el parche, la producción de semillas tiende a bajar periódicamente a medida que se da el corte tanto en el tiempo (frecuencia) como en intensidad (tasa de entresaca).

9.6.2. Estimación de la variabilidad de la tasa y frecuencia de corta en la población de achirilla

El modelo presenta las variaciones actuales en la población de los parches cuando se realiza una intervención antrópica. Para la variable Tasa de entresaca³⁴ se presenta la gráfica 3 en la que se indica el comportamiento de los individuos inmaduros durante diferentes tasas de entresaca y corte. El rango de acción fluctúa entre 0.00 y 0.13 (valores de 0.00, 0.0433, 0.0867 y 0.13 para las líneas 1, 2, 3 y 4, respectivamente). La simulación no admite valores superiores a una intervención del 13% ya que de allí en adelante los datos sufren una caída cercana a cero lo que indica la desaparición del parche. En el mes 57 de la simulación, una tasa de corta del 13% también hace llegar a la población a un cero.

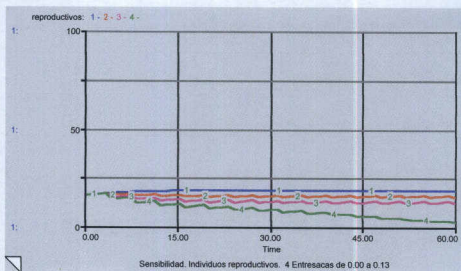


Gráfica 3. Sensibilidad Individuos Inmaduros. 4 Entresacas de 0.00 a 0.13.

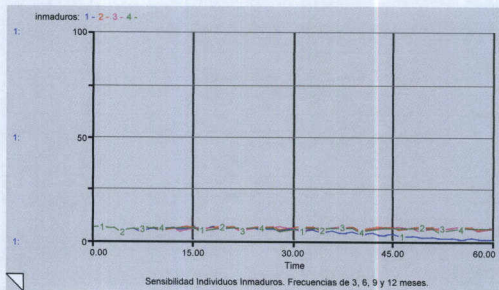
³⁴ Ver archivo en Stella 7.0r: 2 Tasa Achirilla.stm.

En el caso de los individuos reproductivos del parche (gráfica 4), las entresacas 3 y 4 producen alteraciones en la población. La No. 3 hace disminuir paulatinamente la población en el mes 60, mientras que al 13% de tasa, los individuos se acercan a 2 en ese mismo mes, lo que demuestra que el parche es muy susceptible a pequeñas cortas.

De igual modo, la variable de frecuencia de entresaca³⁵ muestra un comportamiento en los individuos inmaduros y los individuos reproductivos. De forma general en el modelo, los parches de achirilla no admiten intervenciones menores a tres (3) meses en su población, valores que hacen que el parche desaparezca antes del primer año de intervenciones progresivas. Adicionalmente, para el primer caso, la gráfica 5 muestra que los individuos inmaduros no son sustentables después del mes 55, con lo que la renovación del parche y de la producción se hace cero y desaparece el parche. Interviniendo el parche con frecuencias iguales o superiores a 4 meses la población inmadura y de renovación al parche se sustenta y se mantiene en el tiempo (60 meses).



Gráfica 4. Sensibilidad Individuos Reproductivos. 4 Entresacas de 0.00 a 0.13.

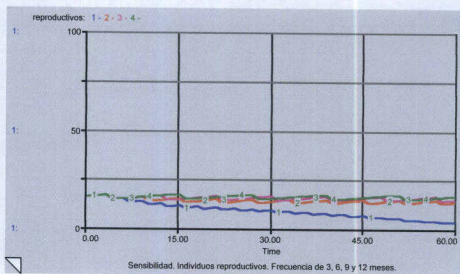


Gráfica 5. Sensibilidad Individuos Inmaduros. Frecuencias de 3, 6, 9 y 12 meses.

³⁵ Ver archivo en Stella 7.0r: 3 Frecuencia Achirilla.stm

Por último, la población reproductiva sigue un patrón similar a los inmaduros sólo que cada tres (3) meses de frecuencia de entresaca, el parche se ha reducido a número de tres (3) individuos, lo que de forma ecológica lo hace inviable e improductivo (Gráfica 6).

Por ser este un modelo preliminar, presenta algunas inconsistencias ya que no refleja en las gráficas un aumento en el número de individuos inmaduros y reproductivos a tasas y frecuencias de entresacas sostenibles. Por ejemplo, en la gráfica No. 4 la línea 1 no crece a pesar de que no existe intervención (tasa igual a 0.00). De igual forma, ocurre con la frecuencia ya que a frecuencias más lejanas de intervención, la población aumentaría en gran tamaño, lo que no se refleja en el comportamiento de las gráficas que siguen siendo constantes en 6 y 16 individuos. Las anteriores cuestiones hacen que la producción anual de semillas (kg) no haya sido graficada ya que los valores y forma de la misma, fueron idénticos a los ya presentados. Al respecto, se espera que al ser recavada mayor información de campo (ver numeral 9.6.3.) estas inconsistencias vayan siendo ajustadas y corregidas para un conocimiento más preciso de la dinámica poblacional en que se producen las semillas de Achirilla - *Canna indica*.



Gráfica 6. Sensibilidad Individuos Reproductivos. Frecuencias de 3, 6, 9 y 12 meses.

En síntesis, el modelo de simulación presentado muestra la situación actual de la población, de los parches y de la achirilla en los territorios del Valle del Sibundoy. Señala también la manera en que los artesanos recolectores están extrayendo y aprovechando el recurso semilla. Del estudio adelantado para la especie y durante la consultoría se puede decir que la forma en que se está aprovechando la achirilla es sostenible, ya que la intervención antrópica, en tasa y frecuencia, no diezma altamente la población por hectárea, lo que se aconseja que se siga realizando cada tres (3) meses como máximo y no excediendo la reducción de individuos por parche por encima del 13 %. Se aconseja que las frecuencias y tasas de entresaca se hagan más prolongadas y menos exigentes respectivamente para hacer sostenible la recolección, extracción, aprovechamiento, transformación y venta de productos artesanales basados en las semillas de *Canna indica*.

9.6.3. Estudios futuros

Con miras a la ampliación del modelo, a la simulación más exacta y al diseño de parámetros de evaluación y seguimiento de las poblaciones de Achirilla se plantean algunas investigaciones y estudios a futuro. En lo posible se conciben iniciativas sencillas que puedan ser adelantadas por la comunidad artesanal y recolectora en conjunto con técnicos de Corpoamazonía.

- Sobre la reproducción vegetativa. Observaciones, datos, información de campo y cuantificación de los renuevos en cuanto a época de aparición, número mensual de brote, crecimiento mensual, porcentaje de renuevos por individuo y por parche. Así mismo, información precisa y puntual sobre

la época en que comienza su estado de floración, con miras a posibilitar la descripción de las historias de vida de los rizomas y contrastarlas con las plántulas que se desarrollen por semilla. Por último, realizar observaciones y llevar datos sobre las mortalidades de los rizomas antes de su estado productivo (muerte de inmaduros).

- Sobre la reproducción sexual. En lo posible, adelantar estudios que disipen las dudas sobre la dispersión, germinación y conformación de nuevos parches vía semilla. Además se plantea realizar observaciones y cuantificaciones similares a las adelantadas en la reproducción vegetativa de tal forma que se puedan comparar e introducir en el modelo. Por último, realizar observaciones y llevar datos sobre las mortalidades de las plántulas antes de su estado productivo (muerte de inmaduros) y durante su vida (muerte de reproductivos), tratando de determinar las causas de tales mortalidades.
- Sobre la producción de semillas. Adelantar por periodos de tres (3) años, los estudios fenológicos ligados a las condiciones climáticas que posibiliten y complementen las anteriores observaciones, realizando especial énfasis en los periodos de tiempo y cantidades entre botón floral, floración, fructificación y cosecha. En la medida de lo posible, esto es de los conocimientos y presupuesto, adelantar investigaciones sobre la biología reproductiva de la especie.
- Por lo cual se piensa en la creación de laboratorios *in situ* de parcelas de crecimiento e historias de vida para adelantar tales observaciones, estudios e investigaciones, en trabajo conjunto entre Corpoamazonia, Recolectores, Artesanos y Comercializadores.

10. PROPUESTA DE SISTEMA DE MANEJO, SEGUIMIENTO Y EVALUACIÓN

10.1. Consideraciones generales

En sentido amplio, se busca conservar, proteger y restaurar los recursos forestales no maderables y la biodiversidad de los ecosistemas, prevenir la erosión de los suelos y lograr un manejo sostenible de los recursos naturales renovables.

Las semillas artesanales son recursos forestales no maderables, siendo muy amplio el número de especies aprovechadas en la artesanía regional del Alto, Medio y Bajo Putumayo. Su distribución se da en las regiones mencionadas, siendo su aprovechamiento y manutención una fuente de ingresos para los dueños, poseedores, recolectores y transformadores de este tipo de recursos.

Como especies cuyo aprovechamiento se realiza a nivel comercial se destacan para semillas del Alto Putumayo – Valle del Sibundoy, Achirilla (*Canna indica*); y del Medio (Piedemonte) y Bajo Putumayo, Lágrimas de San Pedro (*Coix lacrimajobi*), Ojos de Buey (*Mucuna spp.*), Chambimbe (*Sapindus saponaria*), Chocho pionía (*Abrus precatorius*) y Chochos (*Ormosia spp.*)

Es de tener en cuenta que el aprovechamiento de las mencionadas semillas, como la mayoría de los recursos forestales no maderables, son de carácter precario, es decir, que los ingresos derivados del mismo, apenas si proporcionan un complemento temporal para el sustento de los dueños, poseedores, artesanos recolectores y pobladores que participan en el aprovechamiento de estos recursos, y a la vez tienen un impacto en el ecosistema boscoso, caso contrario al comercializador de semillas y artesanías a mercados regionales, nacionales y del exterior de Colombia, cuyos márgenes de rentabilidad son varias veces superiores, por valor agregado y nichos de mercados especializados y externos.

10.2. Información necesaria acerca de las especies sujetas a aprovechamiento.

Evaluación preliminar del recurso. Antes de establecer los sistemas de aprovechamiento de las semillas artesanales, se deben realizar los diagnósticos pertinentes en los cuales se establezcan características como la cantidad de individuos, el número de poblaciones existentes, su distribución y estructura a nivel de hábitat, y en general las condiciones esenciales que hacen que éstas especies puedan desarrollarse de una forma óptima dentro de un ecosistema.

Valoración y mantenimiento de la calidad del hábitat: Cualificación y cuantificación de las características biológicas y ecológicas de las especies, los estudios de fenología, y en general toda la información pertinente que permita identificar el estado de calidad de las poblaciones vegetales, de su hábitat, distribución e interacciones más importantes con el entorno biofísico.

Estudios de dinámica poblacional: En este punto se deben realizar monitoreos ecológicos que determinen los impactos y niveles de afectación de las poblaciones vegetales, antes de realizar el aprovechamiento y durante su implementación.

Determinación, caracterización y polifuncionalidad de las especies: Éste tipo de estudios debe ser realizado tanto en las semillas utilizadas comúnmente como en las potenciales. Dentro de este parámetro se debe tener en cuenta: 1). identificación taxonómica, y, 2). su morfología, descripción física, tecnología de semillas. Sobre la identificación taxonómica es importante y quizás imprescindible el trabajo conjunto de personas productoras, recolectoras, comercializadoras, artesanos, exportadoras, técnicas y administrativas con miras a articular y posibilitar una cadena artesanal basada en semillas, que en el corto plazo, colecten material fértil (hojas, flores, frutos y semillas) para su exacta identificación; además realicen geoposicionamiento de plantas y poblaciones productoras *in situ* para su estudio e inventario, en el mediano plazo y; la posible reproducción agronómica, cultivo y domesticación en el largo plazo.

Sobre el segundo punto, se debe trabajar en diagnosticar el comportamiento de las semillas en aspectos como:

- **Dormancia:** La mayoría de las especies utilizadas en artesanías poseen una alta dormancia, esto es, pueden durar mucho tiempo en el banco de semillas del suelo sin germinar ó por el mismo efecto la germinación realizada en vivero puede demorar varios meses y hasta uno (1) o dos (2) años.
- **Viabilidad:** Por efecto de la dormancia, la viabilidad de las semillas es también alta y esto induce a que pueden durar mucho tiempo viables para la germinación en el banco de semillas del suelo e incluso en el inventario de materia prima (sin perforar) de un artesano y/o recolector como potencial reproductivo y propagativo de una especie en una localidad y en un sistema de producción natural o antrópico.
- **Almacenamiento:** En las características de la estructura física y composición químicas de las semillas, se debe determinar si estas presentan pérdida prematura o rápida de viabilidad, potencial y vigor germinativo (recalcitrantes) o de lo contrario presentan facilidades de almacenamiento (ortodoxas).
- En el campo biótico, es importante observar la incidencia de agentes como insectos, hongos y bacterias que puedan afectar el almacenamiento y la pérdida de la capacidad germinativa, como ejemplos, constatados por la presente consultoría, se tienen el ataque fúngico y de coleópteros en la semillas de Orejero - *Enterolobium cyclocarpum* y de Chambimbe (jaboncillo) - *Sapindus saponaria*, respectivamente. Aunque las anteriores características, no interfieren de manera directa en el uso en piezas y objetos artesanales (a excepción del ataque biótico mencionado), si afectan la reposición de plántulas en el ecosistema y conllevan a escasez progresiva de semillas.

Igual importancia reviste la polifuncionalidad demostrada por las especies vegetales productoras de semillas artesanales, en campos como el medicinal (ojos de buey, pionía), alimenticio y ornamental (rizomas de *Canna sp.*), industrial (*Sapindus saponaria*) y maderable (chochos) que posibilitan arreglos agroforestales y silviculturales de dichas especies, demostrando y realizando un manejo integrado del bosque y de poblaciones *in situ* aisladas y en remanentes boscosos.

10.3. Sistema de aprovechamiento

Conservación de la identidad de las semillas. La identidad de la semilla hace referencia al suministro de información básica referente a la especie, el lugar de recolección (municipio, vereda y finca), recolector y fecha de recolección. Esta información es de mayor importancia cuando la semilla se va a almacenar o se va a entregar a terceros. Los datos se deben consignar en una etiqueta. Además se debe elaborar un formulario de registro de recolección de las semillas, que incluya la información relacionada con fenología,

autoecología³⁶ y sinecología³⁷. Como existen vacíos sobre la determinación de las diferentes especies productoras de semillas especialmente en los géneros *Ormosia*, *Mucuna* y *Canna*, es muy importante que al recolectar las semillas también se tomen muestras vegetales y de las flores para así poder hacer una identificación más acertada.

Ubicación de fuentes semilleras. El suministro oportuno de semillas y la calidad de estas, es la base para incentivar y mantener el comercio. Para asegurar el suministro local y constante de material reproductivo, es necesario seguir toda una secuencia que se inicia con la ubicación de individuos semilleros, preferiblemente agrupados en rodales semilleros³⁸ (Gómez *et al.*, 2002). Sin embargo, para las especies priorizadas en la presente consultoría y en la jurisdicción de Corpoamazonia no se tiene reportes de rodales semilleros en *Ormosia spp.* y *Sapindus saponaria* (especies arbóreas que crecen aisladas dentro del bosque o en cercas vivas, respectivamente). Para el caso de las lianas (*Mucuna spp.* y *Abrus precatorius*) se carece de información puntual sobre las densidades y abundancias poblacionales de las especies. En el caso de las herbáceas (*Canna indica* y *Coix lacrimajovi*), los rodales semilleros se asemejan más a parches homogéneos y puros que posibilitan la georreferenciación y ubicación como fuentes semilleras.

Criterios para determinar la recolección de semillas. El momento en que se deben recolectar las semillas se conoce como madurez fisiológica. En este punto la semilla presenta la máxima germinación, viabilidad, vigor, y los últimos cambios en las características físicas de las semillas (Gómez *et al.*, 2002). Adicionalmente, se asocia esta madurez con el mejor y óptimo momento para la utilización en artesanías.

Los métodos usuales para determinar en que momento recolectar los frutos son:

- Estudios fenológicos de las especies.
- Tipo de apertura del fruto maduro.
- Pruebas de corte (examen del contenido de la semilla)
- Características externas como color, consistencia y textura de los frutos y las semillas son muy importantes, ya que estos determinan el manejo y el tipo de artesanía que se va a elaborar.
- Métodos directos como presencia de frugívoros y de agentes dispersores.
- Actualmente, los recolectores poseen un estimativo de las épocas de fructificación a manera de calendario fenológico dependiendo de las condiciones biofísicas de las zonas donde se encuentran las plantas productoras de semillas artesanales. También utilizan como indicativos para realizar la recolección la apariencia externa de los frutos y las semillas.

Métodos de recolección: Existen dos formas básicas de recolectar las semillas.

Semillas del suelo:

La recolección de frutos y/o semillas en el piso se recomienda cuando existen algunas de las siguientes condiciones.

- Las semillas no sufren daños con la caída.
- Las semillas son de un tamaño considerable, con lo que se pueden ver y recolectar fácilmente del suelo como por ejemplo *Mucuna spp.* a diferencia de semillas diminutas como *Abrus precatorius*.
- Las semillas no tienen un color oscuro (*Canna indica*) o similar al suelo donde caen las mismas.
- Las semillas no corresponden a frutos dehiscentes.
- Las semillas no son dispersadas por agentes como el viento, agua, aves, murciélagos o mamíferos.
- No se requiere la identidad del espécimen vegetal.

³⁶ Estudio ecológico hecho sobre planta o animal de forma aislada sin considerar interacciones biofísicas de la especie, siendo llamada también ecología poblacional.

³⁷ Estudio ecológico que se realiza sobre un conjunto de individuos de la misma especie (población) en interacción con diferentes especies animales y vegetales y con su entorno, siendo denominada Ecología de Comunidades.

³⁸ Son áreas ubicadas dentro de un bosque natural, seleccionado por contener una cantidad apreciable de individuos, con una producción constante y un volumen considerable.

- La caída es un indicador obligado de la madurez del fruto.
- La semilla no está sujeta a pérdidas por gravedad (zonas muy pendientes), captura por animales, o daños por microorganismos.

Semillas de la planta:

La recolección de semillas de la planta puede hacerse de las siguientes maneras.

- Desde el piso: puede hacerse en árboles de porte bajo a mediano, lianas y generalmente se utilizan varas de extensión con una cuchilla en la punta (garabato).
- Escalando el árbol: Puede hacerse ascendiendo por el tronco con la ayuda de escaleras, espuelas y cuerdas, utilizando siempre equipos de seguridad.
- Desde un árbol vecino: las semillas de muchos árboles se encuentran en los extremos de la copa y la recolección desde el fuste del mismo árbol es bastante difícil; por lo que en ocasiones se puede hacer desde árboles vecinos a través de redes externas.
- Sacudiendo el árbol o sus ramas: muchas semillas caen con facilidad cuando se sacuden las ramas o el árbol. Si se emplea esta técnica se deben colocar mallas en el piso, que reciban las semillas y faciliten su recolección. En el caso que no se disponga de mallas se debe limpiar el piso alrededor del árbol ó en el sitio donde se estime que puedan caer las semillas.

Limpieza, secado y almacenamiento. La limpieza de las semillas debe hacerse de forma manual, sin utilizar productos químicos que generen contaminación, la biomasa que resulte como residuo (cáscaras de frutos, arilos y semillas dañadas), deben ser devueltos al suelo como aporte de materia orgánica. Por las características que tienen la mayoría de semillas utilizadas en artesanías (ortodoxas), no requieren secado especial y no presentan problemas para el almacenamiento. Para la conservación de algunas semillas se pueden utilizar prácticas caseras como fritura en aceite de cocina. Cuando se trata de semillas opacas o que hayan permanecido mucho tiempo en el banco de semillas del bosque es recomendable hacer tamboreo, que consiste en frotarlas entre sí para obtener brillo en su superficie; este procedimiento se realiza en una máquina centrífuga hecha por el recolector o artesano.

Medidas de protección. El aprovechamiento de semillas, quedará sujeto a los siguientes criterios y especificaciones técnicas:

- En ningún momento se deben cortar ramas o árboles para realizar la recolección de las semillas; no se le debe causar daño alguno al individuo, ni arriesgar su supervivencia en función de la recolección de las semillas.
- El aprovechamiento y recolección se hará sobre plantas que tengan suficiente producción de frutos y semillas, no interviniendo aquellas en la que la misma sea incipiente;
- Al realizar la colecta se usará la herramienta adecuada con el fin de no dañar a la planta intervenida, individuos aledaños, regeneración natural y daños al suelo;
- En cada planta aprovechada se deberá dejar, uniformemente distribuido, cuando menos, el 20% de las semillas para propiciar la reproducción sexual. En el caso de *Canna indica*, éste porcentaje deberá ser para la reproducción asexual por rizomas.
- En años de baja producción, posteriores a los años semilleros, deberá reducirse la intensidad de recolección para favorecer la reproducción sexual, esto para el caso de *Ormosia spp.* reviste mayor relevancia porque las cosechas son muy irregulares, en cuanto a cantidad y temporalidad.

10.4. Propuesta de Requerimientos Técnicos y Admón. para el Aprovechamiento de Semillas Artesanales

A continuación se presentan los requerimientos, procedimientos y especificaciones técnicas y administrativas para realizar la solicitud de permisos de aprovechamiento sostenible bajo condiciones *in situ* de especies

productoras de semillas artesanales como una propuesta técnica del presente estudio con miras a que sea analizada y adaptada en Corpoamazonía - Jurisdicción Regional del Putumayo. En la figura 4 se muestran de forma resumida los procedimientos y los requerimientos para el aprovechamiento de las semillas artesanales en Corpoamazonía.

Se sugiere distinguir dos tipos de figuras administrativas para el aprovechamiento de semillas artesanales. a). La expedición de permisos para la extracción de mayor volumen y; b). El registro - notificación de extracción de menor volumen. Independiente de la función en la cadena logística de artesanías con base a semillas, se toma el parámetro de volumen de semilla extraída anualmente por una persona natural o jurídica para la realización de los trámites de aprovechamiento.

El volumen límite³⁹ para la exigencia de un permiso de aprovechamiento debe establecerse por especie o grupo de especies de acuerdo a las características propias de estas. En el caso particular de las tres especies *Mucuna spp.*, *Ormosia spp.*, y *Abrus precatorius* no se tiene información precisa sobre los volúmenes de producción pero con base a la información del estudio, se considera necesaria someterlas a éste tipo de permiso indistintamente de la cantidad (mínima) y volumen extraído del bosque.

Expedición de permisos de aprovechamiento.

El procedimiento se inicia con la solicitud del aprovechamiento, luego análisis de la solicitud, visita al predio por parte de Corpoamazonía (Asistencia Técnica), seguimiento y evaluación del aprovechamiento.

Solicitud de aprovechamiento

El responsable de la extracción (dueño, extractor, comercializador) correspondiente, presentará su solicitud por escrito a Corpoamazonía, con un Plan de Uso y Aprovechamiento Anual o máximo para tres (3) años, que incluya la siguiente información:

- Nombre y domicilio de quien hace la extracción de las semillas;
- Título de la propiedad cuando lo realice en terrenos propios, autorización del propietario del predio ajeno que acredite el derecho para realizar actividades de aprovechamiento, y en bien público establecer el régimen de la propiedad teniendo en cuenta posibles restricciones como por ejemplo, áreas de manejo especial y de reserva.
- Ubicación y características biofísicas del sitio de extracción, incluyendo un plano o croquis de localización;
- Superficie, especies y cantidad estimada en kilogramos por aprovechar anualmente, incluyendo sus nombres comunes y científicos;
- Descripción de las técnicas de aprovechamiento y medidas de protección a las especies de flora y fauna silvestres asociadas;
- Medidas de prevención y mitigación de impactos ambientales negativos que pudiera ocasionar el aprovechamiento, durante sus distintas etapas de ejecución, así como en caso de suspensión o terminación anticipada.
- Descripción del uso principal de la especie en artesanías y otros usos potenciales o consolidados en otros mercados y sectores económicos (polifuncionalidad).

³⁹ La información recopilada y generada en este estudio no es suficiente para establecer el volumen límite que permita definir el tipo de trámite; para poder establecer este volumen es necesario hacer un mayor seguimiento y evaluación del aprovechamiento de las semillas, incluidas y en especial, de las especies del Bajo y Medio Putumayo.

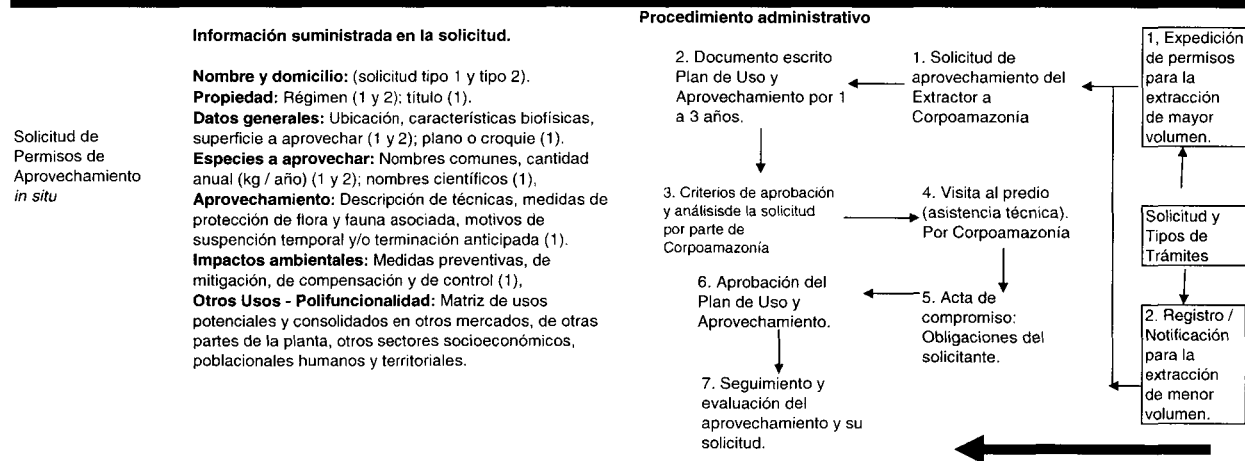
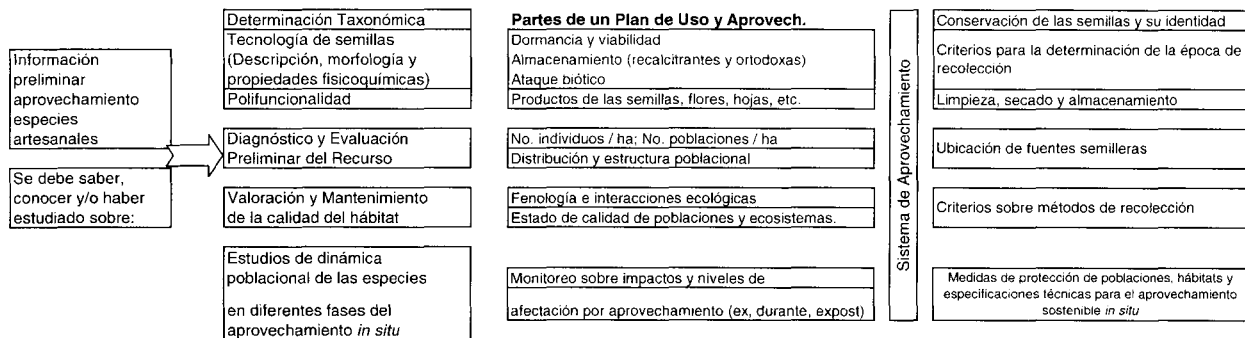


Figura 4. Propuesta de Procedimientos para permisos de aprovechamiento de Semillas Artesanales

Criterios para la aprobación del aprovechamiento.

- El técnico de Corpoamazonía verificará que la solicitud haya sido presentada de acuerdo a los numerales anteriores.
- El nivel de conocimiento de las características de cada especie tanto por la información secundaria disponible como el acervo empírico de la persona que lo realice; en aspectos como densidad poblacional, la estacionalidad y cantidad de la cosecha, impacto ambiental de la extracción y posibilidades de manejo.
- Nivel de presión sobre la especie por el aprovechamiento de otro producto de ésta. Por ejemplo, en el caso de *ormosia spp.* que se extrae su madera además de la semilla, con bajos niveles de individuos por hectárea.
- Viabilidad técnica, científica y económica de que la propuesta de aprovechamiento y manejo sea aplicable dadas las características de la especie y su ecosistema.

Obligaciones del solicitante

- Cumplir con las especies, cantidades y sitios de recolección y extracción.
- Hacer una extracción con bajo impacto y de acuerdo a los lineamientos del numeral 10.3. del presente estudio.
- Realizar las acciones de manejo establecidas en el permiso considerando las posibilidades de manejo expuestas en el presente estudio.
 - Repoblamiento mediante la siembra de semillas con tratamientos pregerminativos como escarificación mecánica o inmersión en agua a diferentes temperaturas y tiempos, teniendo en cuenta siempre las características de cada especie.
 - En las especies que presentan buena regeneración natural reubicación de plantulas en un lugar del bosque en donde exista menor competencia intra e interespecifica.
 - Banco de germoplasma que permita contar con material vivo que ayude a su propagación, estudio, intercambio y conservación con muestras de semillas ortodoxas. Localmente se puede hacer almacenando una parte de semillas de diferentes cosechas con su respectiva identificación, sin perforarlas y en condiciones favorables que garanticen su viabilidad.
 - Inducir la regeneración natural de las especies productoras a través del banco de semillas del suelo, mediante la remoción de las capas superiores del mismo.
- Realizar observaciones y registros de las características biológicas, ecológicas y en especial fenológicas de las especies objeto de aprovechamiento.
- Tomar muestras botánicas de los individuos a aprovechar conservando la identidad del espécimen vegetal del cual se extrae cada semilla. Esto servirá para contribuir a la identificación precisa de las especies; con aplicación puntual en este estudio a los géneros *Mucuna* y *Ormosia* en donde varias especies producen el mismo tipo de semillas.
- Presentación de informes semestrales en donde se incluya toda la información requerida respecto al aprovechamiento, las características biofísicas y taxonómicas de las especies y las medidas de conservación *in situ* de acuerdo a los parámetros establecidos en el Plan de Uso y Aprovechamiento.

Registro (Notificación) de aprovechamiento.

Cuando el volumen de extracción es menor, se deberá anexar la siguiente información y seguir algunas recomendaciones:

- Nombre y domicilio de quien hace la extracción de las semillas.

- Establecer el régimen de la propiedad en donde se hará la extracción, teniendo en cuenta posibles restricciones como por ejemplo, áreas de reserva.
- Ubicación y características biofísicas del sitio de extracción.
- Superficie, especies y cantidad estimada en kilogramos por aprovechar anualmente, incluyendo sus nombres comunes.

Responsabilidades del usuario de esta notificación

- Hacer una extracción con bajo impacto y de acuerdo a los lineamientos del numeral 10.3. - Sistema de Aprovechamiento - del presente estudio.
- Realizar observaciones y registros de las características biológicas, ecológicas y en especial fenológicas de las especies objeto de aprovechamiento.
- Tomar muestras botánicas de los individuos a aprovechar conservando la identidad del espécimen vegetal del cual se extrae cada semilla.

10.5. Responsabilidades de Corpoamazonia.

Para garantizar la sostenibilidad de los recursos sometidos a aprovechamiento es necesario que Corpoamazonia se comprometa a adelantar las siguientes acciones:

- Capacitar a los recolectores en técnicas de extracción de bajo impacto y metodología especificaciones para la observación de características de fenología, ecología y autoecología (en el Anexo 7 se presenta un modelo de formulario para estudios de fenología) .
- Determinar las áreas de los predios y/o especies en las que deba suspenderse o restringirse temporalmente el aprovechamiento para permitir la recuperación del recurso. Al respecto, notificará por escrito a los interesados.
- Recoger y analizar la información suministrada en los permisos y registros y por parte de los recolectores y así mismo, ahondar en investigaciones puntuales y científicas sobre las historias de vida de cada especie productora de semillas artesanales.
- Conformar y mantener una colección de semillas de uso artesanal que incluya un banco de germoplasma.
- Recomendar y evaluar que en los Planes de Aprovechamiento y Manejo Silvicultural de Bosque Natural presentados y autorizados por Corpoamazonia se tengan en cuenta acciones que permitan la conservación y uso sostenible de las lianas como *Mucuna spp.* y *Abrus precatorius*, puesto que éstas usualmente son consideradas como indeseables cuando se trabaja en aprovechamiento y manejo forestal de objetivo maderero, desperdiciando el potencial de Productos Forestales No Maderables que representan.

11. COMERCIO DE SEMILLAS PARA ARTESANÍAS

11.1. Composición de la cadena de comercialización

Como agentes que componen e intervienen en la cadena logística de provisión, comercialización y transformación de semillas se mencionan:

- **Extractor:** campesino, indígena, finquero, vecinos, dueños y/o poseedores de los terrenos donde se tienen las zonas de extracción y de existencia de los árboles, lianas y herbáceas objeto de aprovechamiento para éste estudio. Su función primaria consiste en la recolección y provisión de semillas del terreno, en las épocas y en las formas que tradicionalmente se realizan. Según lo establecido es pariente cercano y familiar a personas que son artesanos indígenas del Sibundoy. Provee de semillas a intermediarios de las plazas de mercados de Puerto Asís, Mocoa y Sibundoy. Restringe altamente el conocimiento sobre las zonas de extracción y plantas en cosecha.
- **Artesano recolector:** Cercano a las áreas de extracción, su función principal consiste en la elaboración de artículos artesanales para mercados locales y regionales. Es el eje de la cadena, desempeña un papel fundamental ya que transforma las semillas, innova y aporta en la recolección de semillas para consumo propio, abastecimiento en el año y de forma marginal al resto de la comunidad artesanal y mercado de semillas regional. A veces, provee de semillas a intermediarios de Mocoa y/o mayoristas nacionales.
- **Comercializador menor - Intermediario:** Asentado en las plazas de mercado de Puerto Asís, Mocoa y Sibundoy, compra y acopia las semillas en espera de pedidos externos, con pocos canales permanentes de comercialización. Combina ésta actividad con la venta y acopio de plantas medicinales y otros PFNM del área.
- **Mayorista:** Presente en la cadena de forma externa ya que habita ciudades intermedias y Bogotá D.C. Congrega varias provisiones de diferentes partes del país y vincula su labor a la elaboración y venta de productos artesanales.
- **Artesano:** Encargado de la elaboración de artesanías para suplir la demanda del mercado regional y nacional. Se encarga de observar las tendencias del mercado y de su grupo objetivo e innovar sus creaciones. Con un mediano grado de profesionalización de la labor productiva.

11.2. Características del comercio de semillas para artesanías.

El comercio de artesanías a nivel nacional está compuesto por diferentes productos (entre los que se cuentan los elaborados con semillas de los bosques, plantas y ecosistemas del país) y actores de la cadena. En la Región Amazónica la actividad artesanal está concentrada en las comunidades humanas nativas de aquella biorregión. Para el caso del Putumayo, se ha observado procesos tradicionales de artesanías indígenas en el Valle del Sibundoy y Bajo Putumayo. Para el caso de la Región del Piedemonte Putumayense (Mocoa y Villagarzón), en la actualidad se vienen abriendo paso procesos e iniciativas empresariales relacionadas con artesanías de materia prima de los bosque aledaños, entre los que se destacan los muebles en Palma Chonta (*Astrocaryum sp.*) y los artículos de escritorio, muñecos articulados y móviles decorativos con semillas nativas de los alrededores y de las otras zonas del Putumayo colonizado y de las selvas amazónicas (ver Anexo 6 Catalogo artesanías elaboradas con semillas).

Para el caso particular de la zona de estudio de ésta consultoría, en el Valle del Sibundoy se asientan dos comunidades indígenas que se relacionan ancestralmente con el trabajo artesanal: La etnia Kamzjá y La etnia Inga, con roles claramente definidos como productores y comercializadores, respectivamente, aunque en los últimos años este papel se ha venido transformando. Los indígenas ofrecen artesanías en talla de madera para máscaras y asientos con imágenes indígenas ancestrales, instrumentos musicales (quenás, rondadores) religiosos (coronas), de caza (cerbatanas y flechas), tejidos, sayos, morrales, etc., en lana virgen y orlón, con procesos de tinturado al natural asistidos por diseñadores de Artesanías de Colombia; un sinnúmero de

artículos motivados por la innovación y la mezcla de materiales en materiales como la chaquiras panameña, la lana, etc., en estilos de dioses indígenas y plantas sagradas como el yagé.

En semillas, objeto de la consultoría, la actividad es llevada a cabo por mujeres y hombres jóvenes, que realizan su actividad de diseño, producción y comercialización localmente con pocas ventas regionales y mucho menos nacionales (la vitrina es Expoartesanías, para los más experimentados) en productos como manillas, pulseras, collares, aretes, prendedores, llaveros, cortinas, etc., provenientes de semillas de los bosques de las tres regiones biofísicas del Putumayo.

La materia prima de semillas es extraída directamente del Bosque Alto Andino y remanentes de vegetación nativa y domesticada del Valle del Sibundoy. Otras semillas son traídas por ellos mismos en viajes de recolección al Medio y Bajo Putumayo o en visitas y tareas a aquellas zonas. Muchos reportan el suministro por parte de familiares y amigos que les traen semillas.

No existe un mercado local establecido de semillas para artesanías que podría pensarse instalado en la plaza de mercado local, caso contrario al encontrado en la Ciudad de Mocoa y Puerto Asís, donde se asocian a la venta de plantas y semillas medicinales⁴⁰. En el Valle del Sibundoy, no existe un comercio (compra y venta) definido de semillas, como tampoco precios dados por los artesanos recolectores o transformadores. Se establece sí el intercambio y trueque de semillas entre artesanos dependiendo de la disponibilidad y la necesidad de las partes. En cambio en la ciudad de Mocoa, los precios de las semillas⁴¹ más importantes para el estudio fueron de \$5000/kg de *Ormosia spp.*, \$10000/kg de pionía, \$2000/docena de ojos de buey y de ojos de venado. En las especies de achirilla, chambimbe y lágrimas de san Pedro no se llevaron a cabo reportes de venta y precio. Realizando un paralelo con Bogotá D.C., mercados de san Victorino y Pasaje Rivas, los precios suben ostensiblemente al registrar \$18000-25000/kg de *Ormosia spp.*, \$35000/kg de pionía, \$1000/unidad de ojo de buey. En todas las tres regiones en que se hicieron visitas para el comercio (Sibundoy, Mocoa y Bogotá D.C.) se reportó por parte de extractores, artesanos y comercializadores, la dificultad y baja cantidad de existencias de semillas que encarece el precio y crea presión alta sobre los bosques y plantas que las producen.

En cuanto a los artículos ofertados por los artesanos, se aprecia una alta demanda por semillas exóticas y poco trabajadas en innovadores diseños. El mercado se caracteriza por tener pocos canales de comercialización con excedentes económicos y valor agregado, importantes: Normalmente obtienen mayor beneficio las personas que exportan y/o venden en mercados lejanos al de producción.

Según información corroborada del DAMA y de González (2003), las principales especies de semillas para artesanías que se exportan son: Chocho, Ojo de Venado, Tagua, Orejero, Acacia y Lágrimas de San Pedro, entre otras semillas silvestres. De acuerdo a Biocomercio 2003 del IAvH en la figura 5 se muestran los procedimientos que se deben seguir para la exportación de semillas artesanales, como productos no maderables.

Como mejoramiento de la cadena artesanal con eje en semillas del Valle del Sibundoy, que se puede extender al Putumayo y la nación, se deben realizar estudios más detallados e interdisciplinarios sobre los aspectos ecológicos, producción, diseño y comercio que garanticen la conservación de los recursos naturales y aprovechen el potencial humano, implicados permitiendo el establecimiento del Biocomercio Sostenible en Colombia.

⁴⁰ La mayoría de las especies estudiadas tienen propiedades medicinales y terapéuticas reconocidas popular y localmente.

⁴¹ Cabe anotar que la semilla que se encontró no había sufrido el proceso de perforado para hacerla manejable en los collares, caso contrario a Bogotá D.C., donde los campesinos, productores y recolectores cercanos a la Región Central tienen las técnicas y herramientas para ofertarlas perforadas.

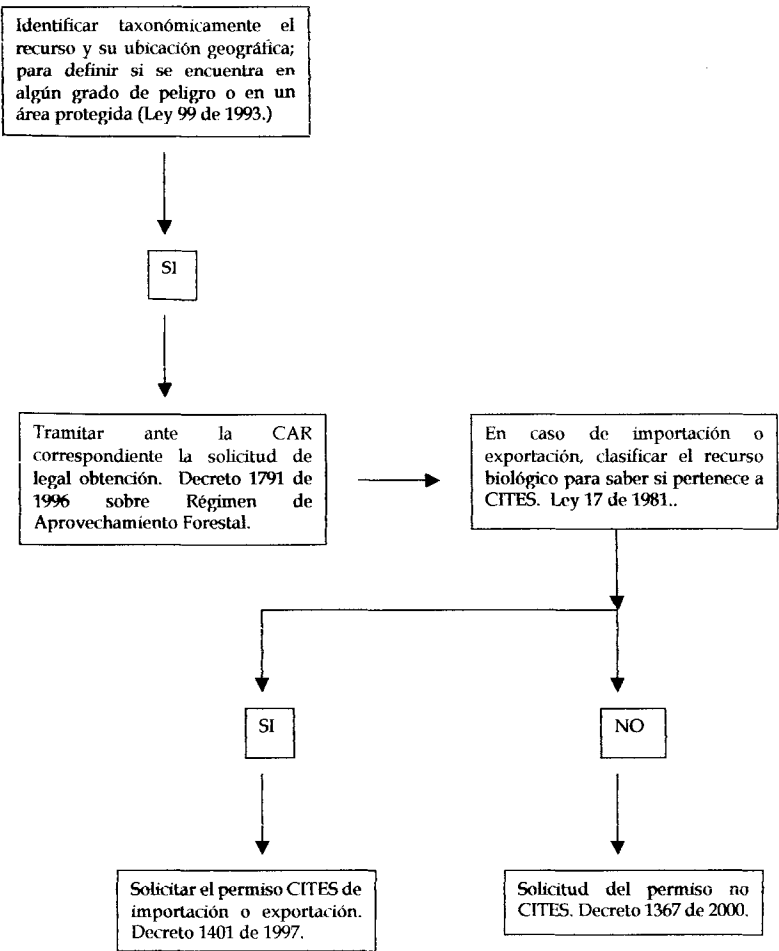


Figura 5. Reglamentos y tramites para productos no maderables. Fuente: Biocomercio, 2003.

12. ASPECTOS NORMATIVOS Y LEGALES

La actividad de aprovechamiento y uso de la flora Colombiana se encuentra enmarcado por regulaciones extensas y en ocasiones dispersas, sobre todo si tenemos en cuenta la normatividad anterior a la Constitución Política de 1991. Esto hace imprescindible el conocimiento y el establecimiento de los lineamientos de las políticas nacionales en temas como la biodiversidad, especies amenazadas o en vía de extinción, el Plan de Desarrollo Forestal, el Sistema Nacional Ambiental, los tratados y convenios internacionales vigentes en Colombia, caso CITES (Comercio Internacional de Flora y Fauna), la convención sobre diversidad Biológica, el convenio Ramsar, y los acuerdos a los que se lleguen luego de los diálogos del TLC (Tratado de Libre Comercio) entre otros.

En general se tiene que el manejo y aprovechamiento de la flora Nacional se encuentra regulado en la actualidad por las siguientes normas:

- Constitución Política de 1991
- Código Nacional de los Recursos Naturales y de Protección al Medio ambiente (Decreto ley 2811 de 1974).
- Ley 99 de 1993: a través de la cual se creó el Ministerio del Medio Ambiente y se reordenó el sector gubernamental encargado del manejo y conservación de este sector. Es importante además resaltar lo expuesto en el artículo 5 sobre las atribuciones del Ministerio del Medio Ambiente:
 - Regular la obtención, uso, manejo, investigación, importación, exportación, distribución y comercio, de especies y estirpes genéticas de fauna y flora silvestre.
 - Fijar cupos globales de aprovechamiento de especímenes de la fauna y flora silvestre, con base en los cuales las Corporaciones Autónomas Regionales y de Desarrollo Sostenible otorgan las autorizaciones y aprovechamientos (Numeral 42).A su vez el artículo 31 de dicha ley señala las funciones de las Corporaciones Autónomas Regionales dentro de las cuales podemos destacar lo siguiente:
(numeral 9, 12 y 14). Ejercer labores de evaluación, control, vigilancia, monitoreo y seguimiento de las actividades relacionadas con el uso, aprovechamiento, movilización, procesamiento, transformación y comercialización, de los recursos naturales renovables ubicados en el área de su jurisdicción, y expedir los permisos, licencias y salvoconductos para su movilización.
- Decreto 1791 de 1996: a través de esta norma se estableció el Régimen de Aprovechamiento Forestal, desarrollándose lo relacionado con el uso, aprovechamiento, movilización, procesamiento, transformación y comercialización de la flora silvestre.
Entre otros puntos se dispone que el aprovechamiento de productos de la flora silvestre no maderable con fines comerciales, requiere de la obtención previa de un permiso por parte de la Corporación Autónoma Regional con jurisdicción en el sitio donde pretenda desarrollarse la actividad (art. 61).
- Los Decretos 1180 de 2003 y 1728 de 2002: reglamentan el título VIII de la Ley 99 de 1993 sobre licencias ambientales.
- Resolución 1367 de 2000: establece el procedimiento de las autorizaciones de importación y exportación de especímenes de la diversidad biológica que no se encuentran listados en los apéndices de la Convención CITES.

Artículo 3, establece la información necesaria para importar y exportar productos forestales con fines comerciales; debe contener los siguientes datos: nombre común y científico, presentación (fibra,

semilla en bruto, artesanías, resinas, extractos, corteza, etc), cantidad, medida, otras características especiales o necesarias, municipio de procedencia, vereda y el sitio de destino. La procedencia legal deberá demostrarse presentando las respectivas certificaciones de registro del libro de operaciones de todos los actores involucrados en la exportación (proveedores y comercializadores), expedida por la autoridad ambiental con jurisdicción en el sitio de procedencia.

Esta resolución establece además los permisos y las entidades que expiden los salvoconductos para realizar importaciones y exportaciones⁴².

13. LIMITANTES EN EL APROVECHAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN DE ARTESANÍAS

Materias primas⁴³

- Las materias primas son escasas en épocas en las que no están en cosecha.
- Escaso diseño e implementación de planes de manejo sostenible.
- Falta de planes de repoblamiento de especies escasas, además existen muchas especies silvestres que no se han explotado comercialmente, pero que son promisorias, caso *Ormosia spp.*, *Sapindus saponaria*, *Mucura spp.* (Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural 1995).
- Falta promover técnicas sostenibles de extracción lo que genera que los recursos se estén agotando.
- Muchas de las especies aprovechadas no tienen estudios de población, abundancia, oferta natural y condiciones ecológicas que ayuden a definir el tipo y cantidad de aprovechamiento.
- Alto costo de algunas materias primas.

Cultura

- Los mecanismos de comercialización pueden afectar la cultura de las comunidades locales, llegando a transformarlas completamente sus costumbres y cultura.
- Falta de visión empresarial y de agremiación (Están asociados los compradores y no los vendedores).

Técnicos y de Mercado

- Falta de apoyo institucional en investigación, en transformación y comercialización (conocimiento de las especies, técnicas de extracción, paquetes tecnológicos, etc).
- Falta de programas de apertura de mercados y mejoramiento de los actuales procesos de comercialización, ya que son deficientes.
- Los precios son fijados por oferta - demanda, y varían ampliamente según la época y el proveedor.
- Los mayores márgenes de ganancia se quedan en los intermediarios.
- Los volúmenes de entrega son muy irregulares.
- Existen falencias en la atomización de mercados y en el conocimiento de las tasas de extracción.
- Falta incentivar sellos verdes.
- Los productores tienen dificultades para abrir mercados o acceder a los mismos, al ser restringidos por la situación social, económica y política del país.
- Falta de integralidad en los proyectos y programas (No se tienen en cuenta los diferentes eslabones que conforman la cadena de valor).

Recursos económicos

- Existen pocas alternativas de financiación a las empresas privadas de biocomercio, entre las que se incluyen convocatorias orientadas a apoyar iniciativas de biocomercio en la Amazonía y convenios con las CAR.

⁴² Adaptado de, Marco Normativo para el aprovechamiento de especies de fauna y flora silvestres en Colombia. Negrete, R. 2003.

⁴³ El presente capítulo ha sido adaptado de González, 2003.

- Poca existencia de subsidios y créditos.
- Falta de capital de trabajo.

Trámites

- Falta de reglamentación por parte del MinAmbiente y las CAR, respecto al aprovechamiento de semillas para artesanías.
- Para poder exportar artesanías o semillas es necesario tener un permiso de aprovechamiento, pero en este momento la mayoría de CAR no han definido los procedimientos para obtener dichos permisos.

Administrativa

- Desarticulación institucional de políticas y actuaciones por parte de las diferentes entidades (Ministerio del Ambiente, de Comercio, Industria y Turismo, de Cultura, Artesanías de Colombia, institutos de investigación y universidades).
- Faltan políticas institucionales y estatales.
- La legislación colombiana no facilita los procesos con PNNM.
- Débil difusión de información publicada y privada y baja sistematización de conocimientos y resultados de investigaciones.

Otros

- Las alteraciones de orden público.
- Poca difusión sobre los agregados ambientales de las artesanías.
- Incredulidad de la gente en las instituciones y/o en los procesos.
- Discontinuidad de procesos (Procesos a corto plazo).

14. CONCLUSIONES

En el Valle del Sibundoy los artesanos trabajan con gran variedad de semillas, algunas las extraen de la zona, pero la mayoría proceden del Bajo y Medio Putumayo o incluso de otras regiones del país. De la parte alta se extraen principalmente y en orden de importancia Achirilla, Aron, Cedro Nogal, Durazno, Palma Real, Fríjoles silvestres, Motilón, Cauchillo, Palma Paja y Ciruela (Reina Claudia) entre otras. De la parte media y baja las especies más importantes son Chochos (diferentes especies), Lágrimas de San Pedro, Ojo de buey (diferentes especies), Pionía, Chambimbe, Algarrobo, y palmas (bombona, zancona, de chonta, milpé y cumare). Las especies más importantes a nivel comercial de acuerdo a la información suministrada por los artesanos y a las observaciones realizadas en la zona de estudio son: Achirilla (*Canna indica*) en el Alto Putumayo, Lágrimas de San Pedro (*Coix lacrimajovii*), Chambimbe (*Sapindus saponaria*), Ojos de buey (*Mucuna spp.*), Chocho pionía (*Abrus precatorius*) y Chochos (*Ormosia spp.*) en el Medio y Bajo Putumayo.

En este momento la mayor cantidad de especies de semillas que se utilizan en artesanías corresponde a la familia de las leguminosas. Estas semillas normalmente son duras, poseen cubierta impermeable y buena producción (en cuanto a frecuencia y cantidad); estas características las hacen potencialmente buenas para uso artesanal. Algunas especies son muy comerciales (chochos, ojos de buey, orejero, entre otras), pero existen otras que son poco conocidas localmente pero tienen igualmente potencial o son muy conocidas en el mercado nacional como mategris (*Caesalpinia bonduc*) y Congolo (*Entada gigas*). Las semillas del grupo de las palmas tiene un gran potencial de uso para artesanías, por su variedad, rareza y belleza; además tienen un volumen alto de producción por cosecha, sin embargo se conoce poco acerca de otras características de los eventos reproductivos y en general de la ecología de las especies.

De acuerdo al análisis de la información recolectada se concluye que de las especies priorizadas en el estudio Achirilla, Lágrimas de San Pedro y Chambimbe en este momento no presentan inconveniente para el abastecimiento y por tanto no requieren acciones drásticas para el control de su aprovechamiento; mientras que los Chochos, Chocho Pionía y Ojos de Bué presentan disminución en la oferta, ésto se evidencia por el aumento en el precio de comercialización; por esta razón es necesario tomar medidas inmediatas para el control de la extracción de estas especies, especialmente en los Chochos (*Ormosia spp.*) que además tienen presión por extracción maderera. Se concluye que, tanto en el Valle del Sibundoy como en la zona del Bajo y Medio Putumayo, se aprovechan especies vegetales, fuente de semillas artesanales, que están en peligro de extinción local y nacional como es el caso del Cedro Nogal *Juglans neotropica*, cancho *Brunellia tomentosa*, Chochos *Ormosia spp.*, Algarrobo *Hymenaea courbaril* y ojos de buey *Mucuna spp.*

Las especies productoras de semillas artesanales permiten visualizar un manejo sostenible multipropósito y polifuncional del bosque natural y de relictos boscosos, tales como las especies priorizadas Pionía (medicinal), Chochos (medicinal), Lágrimas de San Pedro y achirilla (harinas para alimentación humana y animal) y Ojos de buey (veneno ictico), y otras especies como guamas y caimos (frutas comestibles) y sarrapia (aromáticas y cosmetología). Arapari – Ojo de Venado (medicinal) y algarrobo (semilla forestal).

El desarrollo de la modelación ecológica para la especie *Canna indica* permitió concluir que la forma en que se está aprovechando la achirilla es sostenible, ya que la intervención antrópica, en tasa y frecuencia, no diezma altamente la población por hectárea. Sin embargo es necesario continuar con el seguimiento y la evaluación de las poblaciones para evitar que por presión del mercado, se desequilibre el manejo, los parches y el ecosistema en que se desarrolla la especie.

La importancia del manejo *in situ* de las especies no priorizadas permite obtener material biológico que en el mediano plazo presente la mejor utilización comercial e innovación en formas, colores y usos. En el Alto Putumayo, la especie arón debe tener un manejo parecido al mostrado y dado para la achirilla debido a las similitudes ecológicas y de la intervención antrópica de los parches. En el caso de las lianas como congolo y mategris su manejo debe estar asociado al enriquecimiento del sotobosque y del estrato medio superior del bosque. Árboles maderables como cedro nogal, motilón, cancho (Alto Putumayo) y guamas, cascabeles (caimos), algarrobo (Bajo Putumayo) deben protegerse del aprovechamiento maderero y del cambio del uso del suelo. En cuanto a las semillas provenientes de frutales y cultivos como la calabaza, durazno, reina claudia, chirimoya y frijoles su manejo debe estar contemplado en las rutinas agronómicas de los sistemas agroforestales y comerciales en que están establecidos actualmente.

El fortalecimiento del comercio integrando los diferentes participantes y agentes que componen la cadena productiva de semillas artesanales, recolectores, acopiadores, artesanos, comercializadores en el Valle del Sibundoy, Bajo y Medio Putumayo y en el nivel nacional resulta un proceso fundamental para la recopilación, procesamiento y análisis de la información sobre los ecosistemas y su manejo, la producción y venta de artículos en trabajo cooperado con las autoridades ambientales, las universidades, los institutos de investigación y profesionales. Para la comunidad indígena artesanal, el abastecimiento local de semillas provenientes del Valle del Sibundoy está relacionado al aprovechamiento para consumo propio en las especies Achirilla, Cedro Nogal, Arón, Palma Paja y Durazno y al comercio con proveedores, familiares y amigos, del Bajo y Medio Putumayo dadas la gran variedad de formas, usos y colores que distinguen a estas semillas. Para la primera zona es importante entonces el manejo *in situ*, la revegetalización, la plantación y la investigación en estas y otras especies potencialmente utilizables en la cadena productiva de semillas artesanales. Esta estrategia debe estar inserta en el Plan de Vida de las comunidades indígenas.

El estado actual del proceso legal y de trámites relacionados con el aprovechamiento de semillas artesanales como productos de la flora silvestre no maderable con fines comerciales dista mucho de los alcances y propósitos escritos en la legislación colombiana en la materia. Por ejemplo, el artículo 61 del Decreto 1791 de 1996 (Régimen de Aprovechamiento Forestal) dice que requiere de la obtención previa de un permiso por parte de la Corporación Autónoma Regional con jurisdicción en el sitio donde pretenda desarrollarse la actividad; sin embargo, en el Valle del Sibundoy, Mocoa y Bogotá D.C., se comercializa (informalmente) semilla sin ningún permiso y control. Sólo se expide permiso por parte del MinAmbiente y el DAMA (para el caso del Bogotá D.C.) cuando se va a exportar material vegetal en forma de semillas y/o artículos artesanales.

Se pudo establecer que la mayoría de CAR no tienen establecido un sistema de control y seguimiento para el aprovechamiento y comercio de semillas ni siquiera en las actividades que requieren semillas para fines de repoblación vegetal y plantación forestal. Una excepción a este panorama lo presenta, en el eje cafetero, la CRQ que sí está expidiendo un permiso de aprovechamiento para la comercialización de semillas con fines artesanales.

15. RECOMENDACIONES

Se recomienda realizar la correcta determinación botánica de las especies productoras de semillas artesanales considerando las diferentes procedencias como referencia de mercado y comercio, por ejemplo en grupos específicos como ojos de buey, chochos, bombonas, cerebros, y achirillas que en el mercado se conocen como un solo tipo de semillas pero corresponden a varias especies y/o géneros vegetales. El estudio sobre las características de las especies a aprovechar es el insumo más importante a la hora de tomar medidas de restricción sobre el aprovechamiento y para implementar acciones de manejo, por esto se deben aunar esfuerzos entre las autoridades ambientales, las universidades y sus (los) institutos de investigación, la comunidad de comercializadores, artesanos y recolectores de semillas para iniciar un proceso de recopilación, procesamiento y análisis de la información.

Es importante que Corpoamazonia, El Instituto Alexander von Humboldt y otras CAR, diseñen, elaboren, conserven y tengan Colecciones de Referencias de las Semillas Artesanales, que incluya banco de germoplasma y además contribuya a

la precisa identificación y distribución de las especies productoras. Para la zona del Valle del Sibundoy, se sugiere por ejemplo que esta labor sea llevada a cabo en el Colegio Bilingüe, en el Cabildo o por una organización comunal indígena, como una alternativa para trabajar de forma comunitaria la conservación *in situ* de las semillas artesanales.

El aprovechamiento de semillas para artesanías no ha estado sujeto a controles por parte de las diferentes autoridades ambientales y no es fácil de un momento a otro modificar las prácticas de extracción; sin embargo, si es posible y necesario iniciar un trabajo progresivo y concertado con los artesanos y recolectores para darle al recurso un uso sostenible. El apoyo y colaboración de los recolectores es muy importante para poder avanzar en la identificación, estudio y conocimiento de las características ecológicas de las diferentes especies. Es necesario permitir la continuidad en la investigación y procesos participativos con la comunidad de artesanos para fortalecer los aspectos de producción y comercialización, manteniendo la sostenibilidad del recurso.

Se recomienda el impulso, fortalecimiento, fomento y promoción de la cadena productiva de semillas artesanales y sus actores implicados con miras a lograr un proceso empresarial basado en las potencialidades del bosque y la vegetación, el conocimiento de los recolectores, el ingenio de los artesanos productores, el saber ancestral de los indígenas, la información de los comerciantes con el respaldo y acompañamiento de distintos profesionales, las instituciones, el sector privado y estatal. Para el caso de los indígenas se recomienda hacerlos partícipes de la cadena productiva por medio de la inserción de la estrategia integral en el Plan de Vida de Ingas y Kamzá.

Para el manejo sostenible de la especie achirilla se recomienda que se siga realizando las entresacas cada tres (3) meses como máximo y no excediendo la reducción de individuos por parche por encima del 13%. Se aconseja que las frecuencias y tasas de entresaca se hagan más prolongadas y menos exigentes respectivamente para hacer sostenible la recolección, extracción, aprovechamiento, transformación y venta de productos artesanales basados en las semillas de *Camu india*. Adicionalmente para mantener la diversidad genética de la especie se recomienda fomentar la reproducción sexual, facilitando la germinación por medio de escarificación de las semillas.

Otorgar permisos para aprovechamiento de flora silvestre no maderables con fines comerciales es competencia de las CARs; sin embargo para la mayoría de estas entidades no es fácil ejercer control sobre el aprovechamiento, manejo, transporte, entre otros. Ante este panorama se recomienda que el esquema de control y seguimiento al aprovechamiento de semillas artesanales no sea coercitivo y tienda más a ser un proceso de acompañamiento, fomento a prácticas más sostenibles y tratando de identificar las especies en que se presenten problemas de sobreexplotación, para tomar medidas preventivas y correctivas que permitan la conservación y uso racional del recurso.

En el caso de que se adopte la propuesta de seguimiento y evaluación del presente estudio, es necesario recopilar más información sobre la producción para determinar el volumen límite que permita definir el tipo de trámite administrativo para acceder y obtener el permiso de aprovechamiento de las semillas. En el caso de que no se adopte esta propuesta es igualmente recomendable que se considere el volumen de semilla como el parámetro para definir otros tipos de procedimientos administrativos.

16. GESTIÓN INSTITUCIONAL DE LA CONSULTORÍA

Para la realización de esta consultoría se realizaron contactos con el Herbario Amazónico del Instituto Sinchi, el Instituto de Estudios Ambientales y Rurales (IDEADE) de la Universidad Javeriana, el DAMA, Minambiente, el Departamento de Biología de la Universidad Nacional, así mismo, el trabajo con la comunidad artesanal, comercializadores y profesionales independientes del sector forestal, biológico y de otras ramas del conocimiento, lo cual fue bastante satisfactorio y acumulativo. Por ejemplo el Biólogo Gabriel Guillot de la Universidad Nacional prestó una asesoría muy importante en el tema de modelación ecológica, al igual que el taxónomo Juan Carlos Granados en la identificación de semillas. Como contacto por correo electrónico se destaca el aporte e intercambio de información con la Dra. Kayna Agostini de la Unicam Sao Paulo (Brasil) en el tema de *Mucuna spp.* (ver anexo 7).

Esta consultoría es uno de los resultados obtenidos a través de alianzas estratégicas realizadas con instituciones locales y regionales para la implementación de la herramienta de Biocomercio Sostenible a nivel nacional, tal es el caso del Instituto Humboldt con la Corporación para el Desarrollo Sostenible del Sur de la Amazonia – Corpoamazonia..

BIBLIOGRAFÍA CITADA Y CONSULTADA

- Agostini K. & Carmello G., S.M. Ecología da dispersão e anatomia das sementes de *Mucuna urcens* (L.) Medick (Fabaceae). Departamento de Botânica UNICAM, 2002.
- Aguirre, R.A. Algunas generalidades dendrológicas y resultados del trabajo de campo del Estudio Dendrológico del Programa Forestal. Corporación Autónoma del Putumayo (CAP). s.l., 1991.
- Aislant, L.M. Caracterización de la morfología externa de las semillas de árboles maderables del Piedemonte del Putumayo. Trabajo de Grado. Pontificia Universidad Javeriana. 116 p. Bogotá D.C., 1997.
- Aldana, J.A. Propuesta Sistemática al Fisiculturismo para el Desarrollo de la Hipertrofia Muscular. Trabajo de Grado Biología. Universidad Nacional. Bogotá D.C., 2003.
- Alvarez E., & Londoño A. C., Importancia ecológica y etnobotánica de las lianas en el bosque inundable de la Amazonia Colombiana. En: Revista Cespedesía, Vol 21, # 67, Enero - Julio. p. 378, s.l., 1996.
- Baker, H.G. Two cases of bat pollination in Central America. En: Revista de Biología Tropical 17(2): 187-197. s.l., 1970.
- Becerra, M.T. (Ed). Lineamientos para el Manejo Sostenible de Sistemas de Aprovechamiento de Recursos Naturales *in situ*. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos Alexander von Humboldt. 186 p. Bogotá D.C., 2003.
- Biocomercio Sostenible. Estudio del Mercado Colombiano de Semillas Forestales. Instituto Humboldt. 106 pp. Bogotá D.C., 2002.
- Biocomercio Sostenible. Guía Legislativa y Normativa para Empresas de Biocomercio Sostenible. Instituto Humboldt. Bogotá D.C., 2003. En: www.humboldt.org.co/biocomercio
- Broekhoven, G. Non-timber forest products: ecological and economic aspects of exploitation in Colombia, Ecuador and Bolivia. Ed. Glan (Suiza). IUNCN-World Conservation Union, Dept. of Plant Ecology and Evolution and Biology, Universidad de Utrecht. s.l., 1996.
- Calle, M. J. & Gómez, J. En: www.wastemagazine.com. Link: Medio Ambiente - Guía de plantas.
- Cárdenas, D. (ed). Plantas útiles en dos (2) Comunidades del Departamento del Putumayo. ISBN 958-97235-0-0. Convenio Instituto Amazónico de Investigaciones Científicas (Sinchi) & Colciencias. Bogotá D.C., 2002.
- -----, Plantas útiles de la Amazonia Colombiana - Departamento del Amazonas, perspectivas de los Productos Forestales No Maderables. Instituto Sinchi & Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá D.C., 2000.
- Cardenosa B., R. El género *Musa* en Colombia: Plátanos, Bananos y afines. Ministerio de Agricultura y Ganadería. Estación Agrícola Experimental. Separata de Actas agronómicas Vol. 6 No. 1, 2 y 3. Palmira (Valle), 1953.
- Castaño A., Nicolás. Estimación de la oferta de frutos en el gradiente vertical de un bosque del Medio Caquetá. Trabajo de Grado Biología. Universidad Nacional D.C., 2003.
- Conif, L.E. Acero D. & L. Rodríguez. Algunas leguminosas de utilidad potencial en el sector agropecuario en tres (3) regiones de Colombia. Serie de documentación No. 11. 90 p. Bogotá D.C., 1987.
- Corporación Araracuara - COA. Sistemas agroforestales en las chagras indígenas del medio Caquetá - La agroforestería tradicional en la Amazonia colombiana. s.l., 1993.
- ----- & L.E. Acero D. Propiedades, usos y nominaciones de las especies vegetales de la Amazonia Colombiana. Bogotá, 1982.
- Colombo S, F. & M. de Viana. Requerimientos de escarificación en semillas de especies autóctonas invasoras. Ecología Austral 10: 123-131. s.l., 2000.
- Córdoba B., J. Especies Vegetales empleadas en la elaboración de artesanías - Problemática inherente al aprovechamiento de las especies vegetales en el Alto y Medio Putumayo. 1997.
- Corner, E.J. The leguminous seed. Phytomorphology. En: Biotropica (1) 117-150, s.l., 1951.
- Corpoica & PNR. Principales especies nativas de fauna y flora del Caquetá: Usos actuales y potenciales. Florencia, 1996.
- Corpoamazonia, Fundación Cultural del Putumayo, JAC Vereda Bellavista & Pronatta. Calendario Forestal - Herramienta de Planificación. Sibundoy, 2003.

- Cruz H, D.A. Distribución natural y ecología preliminar de las especies fitoterapéuticas anamú *Petiveria alliacea* L., chaparro *Curatella americana* L. y guayusa *Ilex guayusa* Loes. Trabajo de Grado Ingeniería Forestal. Universidad Distrital. Bogotá D.C., 2001.
- Delgadillo, P. & Y. Mendoza. Estudios estomacales (panzas) de algunos animales utilizados en la caza. Proyecto BOLFOR Bolivia Forestal. En: Primer encuentro de cazadores para el manejo de vida silvestre en Lomero. Documento Técnico 56. s.l., julio 1997.
- Departamento Técnico Administrativo del Medio Ambiente - DAMA. Subdirección Ambiental Sectorial. Consolidado Permisos NO CITES para Exportación de Semillas Silvestres. Documento de Trabajo Grupo de Maderas y Flora Silvestre.
- Ducke, A. Arvores amazonicas e sua propagacao. En: Boletim do Museu Paraense E. Goeldi. Vol. X. pp 81-92. s.l., 1948.
- ————. As especies brasileiras do género *Ormosia* Jacks. (tento). En: Annaes da Academia Brasileira de Ciencias. Tomo XI No. 3. pp. 179-195. Rio de Janeiro, 1939.
- Etter, A. Mapa General de Ecosistemas de Colombia. En: Chaves, M.E. & N. Arango (eds). Informe Nacional sobre el Estado de la Biodiversidad 1997 en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt, PNUMA y Ministerio del Medio Ambiente. Bogotá D.C., 1998.
- Finegan, B. Cuarto (4) Curso Intensivo Internacional de Silvicultura y Manejo de Bosques Naturales Tropicales (Mar. 1 - Ab. 7). 225 p. Turrialba, Costa Rica, CATIE, 1993.
- Font Quer, P. Diccionario de Botánica. Editorial Labor. Pp 1244. Barcelona, España. 1975.
- Ford, A. Modeling the Environment, Introduction to System Dynamics Modeling of Environmental Systems (Apéndices C y H). ISBN 1-55963-601-7. Editorial Island Press. Washington D.C. (USA). 1999.
- Freytag, G.F. & D.G. Debouck. Taxonomy, distribution and ecology of the genus *phaseolus* (Leguminosae - Papilionoideae) in North America, Mexico and Central América. ISBN 0833-1475. s.l., 2002.
- García B., H. & G.E. Forero. Catálogo ilustrado de las plantas de Cundinamarca. Universidad Nacional - Instituto de Ciencias Naturales. Volumen III Las Leguminosas. Bogotá 1968.
- Gardener, M. R. Manejo de plantas introducidas en las Islas Galápagos - Estación Científica Charles Darwin (ECCD), Galápagos, Ecuador. Tercer Congreso Ecuatoriano de Botánica, Quito, octubre 25-27 / 2000.
- Garzón, C. & Leyva, P. Perfiles sintéticos sobre especies amazónicas con potencial económico. Perfil 7. Universidad Nacional - Instituto de Ciencias Naturales - Programa Botánica Económica. Corporación Araracuara - Proyecto Tropembos. Bogotá, 1993.
- Gómez M., L. & Piedrahita C., E. Memorias del curso de capacitación sobre aspectos básicos en el manejo de semillas y viveros forestales - CORANTIOQUIA. Medellín, 2002.
- González, D.V. Los Productos Naturales No Maderables (PNNM): Estado del arte de la investigación y otros aspectos. Biocomercio Sostenible, Instituto Humboldt. Bogotá D.C., 2003.
- Grant W., Marin S. & Pedersen E. Ecología y Manejo de Recursos Naturales, Análisis de Sistemas y Simulación. IICA. Costa Rica, 2001.
- Graven, P., Koster C.G. de., Boon J.J., Bouman F. Functional aspects of mature seed coat of the Cannaceae. Hugo de Vries-Laboratory, University of Amsterdam, Netherlands. En: Plant-Systematics-and-Evolution. 205: 3-4, 223-240. s.l., 1997.
- Grootjen, C.J. & F. Bouman. Seed Structure in Cannaceae: Taxonomic and Ecological Implications. Hugo de Vries-Laboratory, University of Amsterdam, Netherlands. En: Annals of Botany. 61, 363-371. s.l., 1988.
- Gunn, C.R. Fruits and seeds of genera in the subfamily Caesalpinioideae (Fabaceae). En: Technical Bulletin No. 1755. USA, Dpto. of Agriculture. Agricultura Research Service. s.l., 1991.
- Gunn, C.R. Seed Topography in the Fabaceae. En: Seed Sei & Technol. Nueva York. 1981.
- Hannon, B. & Ruth, M. Modeling Dynamic Biological Systems. ISBN 0-387-94850-3. Editorial Springer-Verlag. Nueva York. 400 p. s.l., 1997.
- Holdridge, L.R. Ecología basada en las zonas de vida. IICA. 126 pp. Costa Rica. 1978.
- Huang-HengLu; Lu-Ping; Zhu-YuXing; Li-YC; Huang-HL; Lu-P; Zhu-YX. The ecological status, diversity and utility of Chinese Job's Tears. Institute of Crop Germplasm Resources, CAAS. En: Crop-Genetic-Resources. No. 4, 4-8. Beijing (China), 1995.

- Idrovo-M, J. Especies Promisorias del Putumayo, una Propuesta de Desarrollo Sostenible. ISBN 958-3302589. Artesanías de Col., PDA, UNDCP - UNOPS. Bogotá D.C., 1999.
- Instituto Geográfico Agustín Codazzi - IGAC. Amazonia Colombiana y sus Recursos. Proyecto Radar gramétrico del Amazonas - Proradam. Bogotá, 1979.
- Instituto Nacional de Recursos Naturales (Inrena) & OIMT. Utilización Industrial de nuevas especies Forestales en el Perú. Lima (Perú), 1996.
- International Union of Forestry Research Organization - IUFRO. Boletín Informaciones N° 7 (3). s.l., 1995.
- Janzen, D.H. Reduction *Mucuna andreana* (Leguminosae) seedling fitness by artificial Seed damage. En: Ecology 57, pp. 826-828. s.l., 1976.
- ----- Variation in seed weight from variously seeded fruits of Costa Rican rainforest *Mucuna mutisiana* (Leguminosae) vines. En: Brenesia 25-26: 187-195. s.l., 1986.
- -----, Variation in seed size within a crop of a Costa Rican *Mucuna andreana* (Leguminosae). En: American Journal of Botany 64(3): 347-349. s.l., 1977.
- -----, S.S. & P.P. Feeny. L-Dopa in legume seeds: A chemical barrier to insect attack. En: Science, Vol. 181. pp. 81-82. s.l. 1973.
- -----, & E.A. Bell. Medical and ecological considerations of L-Dopa and 5-HTP in seeds. En: Nature, vol. 229. s.l., enero, 1971.
- Jiménez, R. Flora de Veracruz - Fascículo 11 Cannaceae. Instituto Nacional de Investigaciones sobre Recursos Bióticos. Xalapa - Veracruz (México), 1980.
- Kardinan, A., E.A. Wikardi. The prospect of botanical insecticides on stored food insects management. Research Institute For Spices And Medicinal Crop, Indonesia. BIOTROP-Special-Publication No. 59, 199-208; 22 ref. s.l., 1997.
- La Rotta, A. Observaciones etnobotánicas sobre algunas especies utilizadas por la comunidad indígena Andoque. Tropenbos. s.l., 1982.
- Lecup, I. & K. Nicholson. Empresas Comunitarias de Productos del Bosque, Análisis y Desarrollo de Mercado (AyDM). Documento Borrador de Traducción. s.l., 2001.
- Linares P, R. Proyecto Piloto para la Conservación y el Manejo Sustentable de 250 ha de extensión en un Bosque Húmedo Tropical de la Altillanura Amazónica Putumayense. Convenio Maderería Central - Corpoamazonia & Corpes. s.l., 1995.
- Lindorf, H., L. Parisca & P. Rodriguez. Botánica, clasificación, estructura y reproducción. Universidad Central de Venezuela. s.l., 1985.
- Maas, P.J.M. Flora of the Guianas: Cannaceae. Koeltz Scientific Books. Górts van Rijn A.R.A. (ed). Alemania, 1985.
- Macbride, J.F. Flora of Peru. Field Museum of Natural History - Botany. Vol. XIII. Chicago, 1936.
- Mahecha V., G.E. & R. Echeverry. Árboles del Valle del Cauca. Litografía Arco - Progreso Corporación Financiera. Bogotá, 1983.
- Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural. Informe Nacional para la Conferencia Técnica Internacional de la FAO sobre Recursos Fitogenéticos (Leipzig, 1996). Bogotá D.C., 1995.
- Molinari, J. El mutualismo entre frugívoros y plantas en las selvas tropicales: aspectos paleobiológicos, autoecológicos, papel comunitario. En: Acta Biol. Venez. 14 (4): 1-44. s.l., 1993.
- Morales, N. Ecología de dispersión de semillas por aves de *Billia colombiana* en un Bosque Andino (Chungaza). Trabajo de Grado Biología. Universidad Nacional. Bogotá D.C., 2002.
- Moreno, N.P. Vida y obra de granos y semillas. Fondo de Cultura Económica, México D.F., 1996.
- ----- Glosario Botánico Ilustrado. ISBN 968-26-0434-6. Cia. Ed. Continental, S.A. de C.V. 301 p. México, 1984.
- Ndabaneze, P., D. Engels & P.C. Kavamahanga. Study of the effects of plant molluscicides from the natural flora of Burundi on Biomphalaria pfeifferi, the intermediate host of Bilharzia. Burundi. Kluwer Academic Publishers. Dordrecht (Netherlands), 1996.
- Niembro, Aníbal. Semillas de árboles y arbustos. Editorial Limusa S.A. México, 1988.
- Noir F.A. de, S. Bravo & R. Abdala. Mecanismos de dispersión de algunas especies de leñosas nativas del Chaco occidental, Serrano. En: Revista de Ciencias Forestales Quebracho 9: 140-150. Argentina, 2002.

- Nyman, U., P. Joshi., L.B. Madsen., T.B. Pedersen., M. Pinstrup., S. Rajasekharan., V. George & P. Pushpangadan. Ethnomedical information and in vitro screening for angiotensin-converting enzyme inhibition of plants utilized as traditional medicines in Gujarat, Rajasthan and Kerala (India). Department of Medicinal Chemistry, Royal Danish School of Pharmacy, Universitetsparken, Copenhagen, Denmark. En: Journal-of-Ethnopharmacology. 60: 3, 247-263; 19 ref., 1998.
- Obando, S. Frutos y semillas de un Bosque Subandino en Cundinamarca – Colombia. Trabajo de Grado Biología. Universidad Nacional. Bogotá D.C. 2003.
- O.I.M.T., Cámara Nacional Forestal & INRENA. Utilización industrial de nuevas especies forestales en el Perú. 1996.
- O.I.M.T. Manual de identificación de especies forestales de la Subregión Andina. Lima (Perú), 1996.
- O.I.M.T., Ministerio del Medio Ambiente & Acofore. Guías Técnicas para la Ordenación y el Manejo Sostenible de los Bosques Naturales. Bogotá D.C., 2002.
- Ouédraogo, A.S., K. Poulsen & F. Stubsgaard (eds). Intermediate / Recalcitrant Tropical Forest Tree Seeds. Proceedings of a workshop on Improved Methods for Handling and Storage. IPGRI & DANIDA. Dinamarca, 1996
- Pardo, C. M. Análisis Sistemático del Flujo de Energía asociado con el Recurso Hídrico de un Ecosistema Urbano, Caso Manauare (Departamento de La Guajira). Trabajo de Grado Biología. Universidad Nacional. Bogotá D.C., 2002.
- Paul, J.M. & H. Maas. Flora of Ecuador: Cannaceae. University of Göteborg (Holanda). En: Nordic Journal of Botany. Dinamarca, 1988.
- Pelt, J.M. Las Plantas, Amores y Civilizaciones Vegetales. Biblioteca Científica Salvat. ISBN 84-345-8369-0. Salvat Editores S.A. 250 p. Barcelona (España), 1986.
- Pentti, S. Pollen Morphological Studies on the Mimosaceae. En: Annals Botanical Fenn. 6. pp. 1-34. Helsinki (Finlandia), 1969.
- Peres, C.A. & M.G.M. van Roosmalen. Avian dispersal of 'mimetic seeds' of *Ormosia lignivalvis* by terrestrial granivores: deception or mutualism?. Dept of Ecology, Univ. of Sao Paulo, Brazil. En: Oikos 75: 2, 249-258; 56 ref. Sao Paulo (Brasil), 1996.
- Perez A., E. Plantas útiles de Colombia. 5 ed. ISBN: 958-9129-41-2. DAMA – Fondo FEN Colombia y Jardín Botánico. 835 p. Bogotá D.C., 1996.
- Pijl, L. van der. Flagelliflory and cauliflory as adaptations to bats in *Mucuna* and other plants. En: Ann. Bot. Gdn. Buiten., 51: 83-93. s.l., 1941.
- Pittier, H. Leguminosas de Venezuela. I Papilionáceas. Ministerio de Agricultura y Cria. Servicio Botánico, Boletín técnico N° 5. Editorial Élite. Venezuela, 1944.
- Plan Nacional de Rehabilitación (PNR) y Corporación Corpus. Putumayo: Historia de su poblamiento y situación actual. Mocoa, 1991.
- Procymaf & Semarnap. Proyecto de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales & Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca de México. Especies con Usos No Maderables en Bosque Tropical y Subtropical en los Estados de Durango, Chihuahua, Jalisco, Michoacan, Guerrero y Oaxaca. En: www.trace-sc.com/cgi-bin/snif.
- Putz, F. E., Ecología de las trepadoras. Universidad de Florida (USA). En: www.ecologia.info , 2004.
- Ramírez de J., M.C. Frontera fluida entre Andes, Piedemonte y Selva: El caso del Valle del Sibundoy, siglos XVI-XVIII. ISBN 958-9004-44-x. Historia Colombiana de Cultura Hispánica. Bogotá, 1996.
- Ramos, A. Hacia un uso sostenible de las materias primas silvestres utilizadas en artesanías. Convenio Instituto Humboldt – Artesanías de Colombia- Fundación FES. 2001.
- Rangel CH., J.O., C. Lowy., D. Peter & M. Aguilar. Colombia Biótica II. ISBN 958-608-125-7. Instituto de Ciencias Naturales – Universidad Nacional, IDEAM, Ministerio del Medio Ambiente. 444 p. Bogotá D.C., 1997.
- República de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Resolución N° 1367 de 29 de diciembre de 2000. "Por la cual se establece el procedimiento para las autorizaciones de importación y exportación de especímenes de la diversidad biológica que no se encuentran en los Apéndices de la Convención CITES".
- República de Colombia. Ministerio del Medio Ambiente. Resolución N° 0454 de junio de 1° de 2001. "Por la cual se reglamenta la certificación a la que alude el parágrafo primero del artículo séptimo de la Resolución No. 1367 de 2000 del Ministerio del Medio Ambiente.

- Reyes B., S. Morfología funcional de flores y frutos en árboles de un relicto de Bs-T en la Hacienda "El Ceibal" (Departamento de Bolívar), Caribe Colombiano. Trabajo de Grado Biología. Universidad Nacional. Bogotá D.C., 2003.
- Ricardi, M. Morfología de plántulas de bejucos de un Bosque Montano Bajo del Estado de Merida. Universidad de Merida. En: www.botanica.ciens.ula.ve/plantula. Venezuela, 1996.
- Richardson, J.W. & L.B. Smith. Flora Ilustrada Catarinense: Canáceas. 37 p. Itajaí - Santa Catarina (Brasil), 1972.
- Ricker, M. & D.C. Daly. Botánica Económica en Bosques Tropicales, Principios y Métodos para su estudio y aprovechamiento. ISBN 968-13-2861-2. Editorial Diana. 292 p. México, 1998.
- Ricker, M., D. Veen, D.C. Daly, L. Witte, M. Sinta, J. Chota & Czygan F.C. Alkaloid diversity in eleven species of *Ormosia* and in *Clathrotropis macrocarpa* (Leguminosae - Papilionoideae). En: *Brittonia*, Journal of systematic botany. 46 (4) 355-371. Nueva York, 1994.
- Rodríguez M.G. Inventario Florístico de un Bosque Seco Tropical Hacienda Santa Catalina con énfasis en las especies asociadas a la dieta del titi cabeciblanco (*Saguinus oedipus*). Trabajo de Grado Biología. Universidad -Nacional. Bogotá D.C., 2001.
- Rudd E., V. The american species or *Ormosia* (Leguminosae). En: Bulletin of the United States National Museum. Vol. 32, Parte 5. Smithsonian Institution. Washington, D.C. 1965.
- Sánchez Ch., L.A. & M.G.L., van Nieuwstadt. Diversity and overlap in pollen sources of three species of stingless bees (Apidae, Meliponinae) in Costa Rica. Acta Horticultura Nº 437 p. 249 - 254. s.l., 1997.
- Sánchez, M. Catálogo preliminar comentado de la flora del Medio Caquetá. Tropenbos. s.l., 1997.
- Segeren, W. & P. Maas. The genus *Canna* in nother South America. En: Acta Bot. Neerl. 20 (6). s.l., 1971.
- Semicol. Semillas de Colombia. Catálogos 1996 y 2004. Bogotá D.C.
- Schaik van, C., J. Terborgh & J. Wringht. The phenology of tropical forest: adaptative significance and consequences for primary consumers. En: Ann. Rev. Ecol. Syst 24: 353-377. s.l., 1993.
- Scott A., W., V.S. Stilio Di., J.D. Tuxill, C. Flores, J.L. Velásquez R. Covariance and decoupling of Floral and Vegetative traits in nine Neotropical Plants: a re-evaluation of Berg's correlation-pleiades concept. En: American Journal of Botany 86 (1): 39-55. s.l., 1999.
- Silva Da, M.F., G.H. Goldman, F.M. Magalhaes & F.W. Moreira. Germinación natural de 10 leguminosas arbóreas da Amazonia. En: Acta Amazonica 18 (1-2): 9-26. Manaus (Brasil), 1988.
- Soares, R. C. Factors affecting post-dispersal seed and seedling survival of common tree species (*Astrocaryum murumuru* y *Dypterix micrantha*). Duke University, UMI. USA, 1994.
- Sobrevila, C. & P. Bath. Evaluación Ecológica Rápida, un manual para usuarios de América Latina y el Caribe. The Nature Conservancy. Edición Preliminar. 250 p. Arlington (USA), 1992.
- Universidad Nacional Agraria La Molina. Programa de investigación y proyección social en raíces y tuberosas. Perú, 2000.
- Universidad Distrital "Francisco José de Caldas". Apuntes de Clase Ecología Forestal Avanzada, Silvicultura de Bosques Naturales y Formularios de campo Salida 6 Semestre 98-I. Inédito. Bogotá.
- Volva. E. R. The american species of *Ormosia* (Leguminosae), Contributions from the United States National Herbarium. Vol. 32, No.5. Washington D. C., 1965.
- Watson, L. & M.J. Dallwitz. Las familias de plantas florecientes: identificación, descripciones, ilustraciones y compilación de datos. s.l., 1992.
- Wiersema, J.A., J.H. Kirkbride & C.R. Gunn. Legume (Fabaceae) Nomenclature in the USDA Germplasm System. En: Technical Bulletin No. 1757. Dpto. of Agriculture. Agricultura Research Service. USA, 1990.
- Wong, J., K. Thornber & N. Baker. Evaluación de los Recursos de Productos Forestales No Madereros. Experiencia y Principios Biométricos. Colección FAO PFNM No. 13. FAO, DFID, ETRFN & UE. 125 p. Roma, 2001.
- Young, A.M. Seed mortality and recruitment in the forest canopy vine *Mucuna urens* (Leguminosae) in the Central Highlands of Costa Rica. Brenesia 21: 13-25. s.l., 1983

DOCUMENTOS EN INTERNET

- Bonavia, Duccio. www.concytec.gob.pe/programacyt/foncytc . Perú, s.f.
- Universidad del Palomar. www.waynesword.palomar.edu/mucuna.htm s.l., s.f.
- www.herbasin.com s.l., s.f.
- www.ctfc.si.edu/webatlas/plant Árboles del área del Canal de Panamá. Panamá, s.f.

DESCRIPCIÓN ESPECIES

- Maas van de K. & Maas, P.J.M. Manual de la Flora de Costa Rica. En: www.mobot.org s.l., 2000.
- Mahecha V., G.E. & R. Echeverry . Árboles del Valle del Cauca. Litografía Arco - Progreso Corporación Financiera. Bogotá, 1983.
- Mahecha V., G.E. Fundamentos y metodología para la identificación de plantas. Proyecto Biopacífico. Ministerio del Medio Ambiente - PNUD-GEF - Instituto Humboldt. Bogotá, 1997.
- Morales, L., T. Varón & J.A. Londoño. Palmas Ornamentales - Silvicultura Urbana. Medellín, 2000.
- Perez A., E. Plantas útiles de Colombia. 5 ed. ISBN: 958-9129-41-2. DAMA - Fondo FEN Colombia y Jardín Botánico. 835 p. Bogotá D.C., 1996.
- Standley, P.C. & J.A Steyermark. Flora de Guatemala. En: Fieldiana: Botany, Chicago Natural History Museum. Chicago: Vol. 24, Part IV (abril 1946). P. 192-196.
- Universidad Distrital. Estudio Dendrológico de Colombia. Bogotá, 1984.
- www.rarepalmseeds.com
- www.ctfc.si.edu/webatlas/plant Árboles del área del Canal de Panamá. Panamá, s.f.

ANEXO 2

**Registro fotográfico de las semillas y especies vegetales utilizadas por la
Comunidad Artesanal en el Valle del Sibundoy**

Código:

Nombre Científico:

G1A

Canna indica

Foto No. 1



Foto No. 2



Foto No. 3



Foto No. 4



Foto No. 5



Foto No. 6



Foto No. 7



Foto No. 8



Foto No. 9



Foto No. 10



Foto No. 11



Foto No. 12



Foto No. 13

Familia:

Cannaceae

Nombre Común:

Achirilla

Procedencia:

Alto Putumayo

Foto No. 1: Semillas, Fotos No. 2 a 4: Poblaciones (Parches); Foto No. 5: Achira (*Canna edulis*); Fotos No. 6 a 8: Cannas ornamentales (*Canna spp.*); Foto No. 9: Rizomas (hijuelos); Foto No. 10: Plántulas por rizomas (colinos); Foto No. 11: Inflorescencia; Foto No. 12: Fruto; Foto No. 13. Estados reproductivos (der. a izq.): Inflorescencia, infrutescencia inmadura, infrutescencia madura (café oscuro).

Código:

G1B

Nombre Científico:

Mucuna spp.



Foto No. 1



Foto No. 2



Foto No. 3



Foto No. 4



Foto No. 5



Foto No. 6



Foto No. 7



Foto No. 8



Foto No. 9

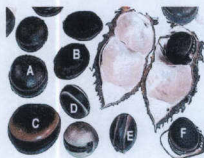


Foto No. 10

Foto No. 1: Semillas; Fotos No. 2 y 3: Inflorescencias en racimos (flagelofloria); Foto No. 4 y 5: Detalle y Disposición de hojas; Foto No. 6: Detalle del bejuco de *Mucuna* spp.; Foto No. 7: Detalle de racimo de legumbres (frutos); Foto No. 8 y 9: Detalle de semillas en la legumbre (dos especies de *Mucuna*); Foto No. 10:

Diferentes especies. A. *M. urens*, B. *M. argyrophylla*, C. *M. fawcettii*, D. *M. sloanei*, E. *M. rostrata*, F. *M. rostrata* con hilum. Fuente Autor e internet: www.waynesword.palomar.edu/mucuna.htm

Familia: **Fabaceae**

Nombre Común: **Ojos de Buey**

Procedencia: **Bajo Putumayo**

Código:

G1B

Nombre Científico:

Abrus precatorius



Foto No. 1



Foto No. 2



Foto No. 3



Foto No. 4

Foto No. 1 Semillas con dehiscencia; Foto No. 2: Detalle de bejuco; Foto No. 3: Vista de población; Foto No. 4: Detalle de fruto (legumbres) verdes. Fuente de Fotos: Autor e Internet.

Familia: Fabaceae

Nombre Común: Pionia

Procedencia: Bajo Putumayo

Código:

G1B

Nombre Científico:

Sapindus saponaria



Foto No. 1



Foto No. 2



Foto No. 3

Foto No. 1: Detalles de Semillas con dehiscencia; Foto No. 2: Muestra botánica fértil; Foto No. 3: Muestra de artesanía. Fuente de Fotos: Autor e Internet.

Familia: Sapindaceae

Nombre Común: Chambimbe

Procedencia: Bajo Putumayo

Código:

G1B

Nombre Científico:

Coix lacrima - jobi



Foto No. 1



Foto No. 2



Foto No. 3

Foto No. 1: Semilla; Foto No. 2: Especimen fértil; Foto No. 3: Muestra de artesanía (collar). Fuente de Fotos: Autor e Internet.

Familia:

Poaceae

Nombre Común:

Lagrimas de San Pedro

Procedencia:

Bajo Putumayo

Código:

G1B

Nombre Científico:

Ormosia sp.



Foto No. 1



Foto No. 2



Foto No. 3



Foto No. 4

Foto No. 1: Semillas; Foto No. 2: Muestra botánica fértil; Foto No. 3: Especimen; Foto No. 4: Fruto verde. Fuente de Fotos: Autor e Internet.

Familia:

Fabaceae

Nombre Común:

Chochos

Procedencia:

Medio y Bajo Putumayo

Código:

G2B

Nombre Científico:

Iriartea sp. o Socratea sp.



Familia:

Palmae

Nombre Común:

Cerebro

Procedencia:

Bajo Putumayo

Código:

G2B

Nombre Científico:

Entada gigas



Familia:

Mimosaceae

Nombre Común:

Congolo

Procedencia:

Bajo Putumayo

Código:

G2A

Nombre Científico:

Ensete sp.



Foto No. 1



Foto No. 2



Foto No. 3



Foto No. 4



Foto No. 5



Foto No. 6



Foto No. 7



Foto No. 8



Foto No. 9



Foto No. 10



Foto No. 11

Foto No.1 Semillas; Foto No. 2: Especimen; Foto No. 3: Colino; Foto No. 4: Población (Parche) Foto No. 5: Especimen muerto luego de cosecha de semillas; Foto No. 6: Detalle de hoja, nervadura (rojo terciopelo), semillas y frutos maduros (amarillos); Foto No. 7 y 8: Detalle de flor senescente y flor abierta (rojo terciopelo); Foto No. 9: Plántula de regeneración natural por semilla; Foto No. 10: Detalle de Frutos y Semillas en el suelo; Foto No. 11: Detalle de pie de planta (función ecológica de retener ó "llamar" agua).

Familia:

Musaceae

Nombre Común:

Aron

Procedencia:

Alto Putumayo

Código:

Nombre Científico:

G2A

Sapium sp.



Foto No. 1



Foto No. 2



Foto No. 3



Foto No. 4

Foto No. 1: Semillas; Fotos No. 2 y 3: árboles; Foto No. 4: Detalle de fruto verde.

Familia:

Euphorbiaceae

Nombre Común:

Cauchillo

Procedencia:

Alto Putumayo

Código:

Nombre Científico:

G2A

Pouteria lucuma



Foto No. 1



Foto No. 2



Foto No. 3



Foto No. 4

Foto No. 1: Semilla; Fotos No. 2 y 3: árboles; Foto No. 4: Detalle de hoja.

Familia:

Sapotaceae

Nombre Común:

Maco

Procedencia:

Alto Putumayo

Código:

Nombre Científico:

Ricinus communis



Foto No. 1



Foto No. 2



Foto No. 3



Foto No. 4

Foto No. 1: Semillas; Foto No. 2: arbolito; Foto No. 3: Detalle de flores, frutos y hojas; Foto No. 4: Plantulas (regeneración natural).

Familia:

Euphorbiaceae

Nombre Común:

Higuerilla

Procedencia:

Alto Putumayo

Código:

G2A

Nombre Científico:

Euterpe sp.



Foto No. 1



Foto No. 2



Foto No. 3



Foto No. 4

Foto No. 1: Semillas; Foto No. 2: Detalle de la Palma; Foto No. 3: Hoja; Foto No. 4: Infrutescencia inmadura.

Familia:

Palmae

Nombre Común:

Palma Paja

Procedencia:

Alto Putumayo

Código:

G2A

Nombre Científico:

Ceroxylum sp.



Foto No. 1



Foto No. 2



Foto No. 3

Foto No. 1: Semillas; Foto No. 2: Palma; Foto No. 3: Detalle de la Palma.

Familia:

Palmae

Nombre Común:

Palma Real

Procedencia:

Alto Putumayo

Código:

G2A

Nombre Científico:

Prunus sp.



Foto No. 1



Foto No. 2



Foto No. 3



Foto No. 4

Foto No. 1: Semillas; Foto No. 2: árbol; Foto No. 3: Detalle de rama del árbol (con fruto maduro); Foto No. 4: Estacas de propagación.

Familia:

Rosaceae

Nombre Común:

Reina claudia o Ciruelo

Procedencia:

Alto Putumayo

Código: G2A Nombre Científico: *Turpinia* sp.

Familia: **Staphylaeaceae**
 Nombre Común: **Mantequillo**
 Procedencia: **Alto Putumayo**

Código: G2A Nombre Científico: *Hieronyma colombiana*

Familia: **Euphorbiaceae**
 Nombre Común: **Motilon**
 Procedencia: **Alto Putumayo**

Código: G2A Nombre Científico: *Juglans neotropica*

Familia: **Juglandaceae**
 Nombre Común: **Cedro Nogal**
 Procedencia: **Alto Putumayo**

Código: G2A Nombre Científico: *Brunellia tomentosa*

Familia: **Brunelliaceae**
 Nombre Común: **Cancho**
 Procedencia: **Alto Putumayo**

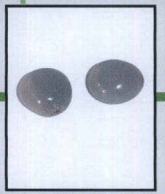
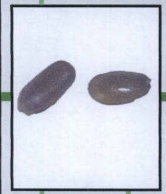
Código: G2A Nombre Científico: *Phaseolus* spp.

Familia: **Fabaceae**
 Nombre Común: **Frijoles**
 Procedencia: **Alto Putumayo**

Código: G2A Nombre Científico: *Prunus serotina*

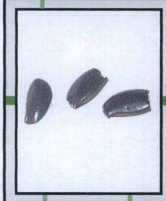
Familia: **Rosaceae**
 Nombre Común: **Cerezo**
 Procedencia: **Alto Putumayo**

Código: Nombre Científico: Código: Nombre Científico:
 G2B *Annona cherimolia* G2B *Caesalpinia bonduc*



Familia: *Annonaceae* Familia: *Caesalpinaceae*
 Nombre Común: *Chirimoya* Nombre Común: *Malegris*
 Procedencia: *Bajo Putumayo* Procedencia: *Bajo Putumayo*

Código: Nombre Científico: Código: Nombre Científico:
 G2B *Poultia* sp. G2B *Hymenaea courbanil*



Familia: *Sapotaceae* Familia: *Caesalpinaceae*
 Nombre Común: *Cascabel* Nombre Común: *Algarrobo*
 Procedencia: *Medio y Bajo Putumayo* Procedencia: *Bajo Putumayo*

Código: Nombre Científico:
 G2B *Dictyocarium* sp.



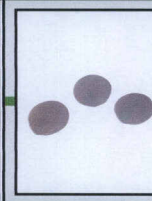
Familia: *Palmae*
 Nombre Común: *Bombona*
 Procedencia: *Medio y bajo Putumayo*

Código: Nombre Científico:
 G2B *Attalea* sp.



Familia:
 Nombre Común:
 Procedencia: *Medio y bajo Putumayo*

Código: Nombre Científico: Código: Nombre Científico:
 G2B *Iniartea deltoidea* G2B *Macrolebium acaciaefolium*



Familia: *Palmae* Familia: *Caesalpinaceae*
 Nombre Común: *Zacona* Nombre Común: *Ojo de venado, arapani*
 Procedencia: *Bajo Putumayo* Procedencia: *Medio y Bajo Putumayo*

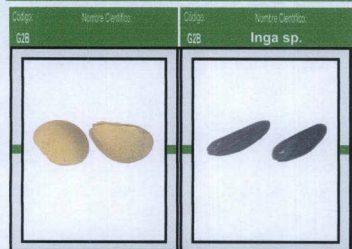
Código: Nombre Científico:
 G2A *Prunus persica*



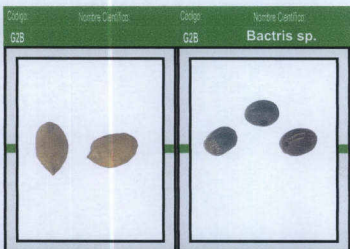
Familia: *Rosaceae*
 Nombre Común: *Durazno*
 Procedencia: *Alto Putumayo*



Familia:	Palmae	Familia:	
Nombre Común:	Cara de pez	Nombre Común:	Coquillo
Procedencia:	Bajo Putumayo	Procedencia:	Bajo Putumayo



Familia:	Apocynaceae	Familia:	Mimosaceae
Nombre Común:	Cascabel	Nombre Común:	Guama
Procedencia:	Bajo Putumayo	Procedencia:	Bajo Putumayo



Familia:	Burseraceae	Familia:	Palmae
Nombre Común:		Nombre Común:	Palma de Chonta, Cara de mono
Procedencia:	Bajo Putumayo	Procedencia:	Bajo Putumayo



Familia:	Burseraceae	Familia:	Apocynaceae
Nombre Común:	Cascabel	Nombre Común:	Cobalongo
Procedencia:	Bajo Putumayo	Procedencia:	Bajo Putumayo



Las siguientes tres (3) especies revisten importancia en el mercado artesanal nacional. *Erythrina rubrinervia* fue colectada en la Sabana de Bogotá. *Adenanthera pavonina* y *Jacaranda caucana* fueron colectadas en La Jagua (Inspección de Policía del municipio de Garzón - Huila). Las especies fueron determinadas por el Biólogo Sistemático Juan Carlos Granados de la Universidad Nacional - Instituto de Ciencias Naturales.

ANEXO 3
Investigaciones adelantadas a nivel internacional
para las especies priorizadas

Carpeta en CD Rom Anexo 3 Investigaciones Especies Priorizadas

ANEXO 4

Características botánicas, distribución, ecología y usos de las especies no priorizadas en el presente estudio

ALTO PUTUMAYO

FAMILIA ARECACEAE - PALMAE

Ceroxylum sp. (Palma de cera)

Descripción : tronco anillado generalmente cubierto de cera de color grisoso, parecen grandes columnas de mármol. Son palmas de hojas pinnadas, reduplicadas, con grandes brácteas pedunculares que cubren la inflorescencia sin pseudostipe e inermes. Las flores solitarias se arreglan en espiral o en hileras.

Distribución y ecología : Este género, con más de 11 especies y distribuido a través de los andes en Venezuela, Colombia, Ecuador y Bolivia, tiene algunas de las palmas más espectaculares de América, las más altas del mundo y las que crecen a mayores elevaciones, hasta 4100 sobre el nivel del mar. Todas las especies usualmente se ubican por encima de los 2000 metros.

FAMILIA BRUNELLIACEAE

Brunellia sp. Ruiz & Pavón (Cedrillo, Crespilla)

Descripción: Árboles. Hojas opuestas, ternadas, simples o imparipinnadas, coriáceas o subcoriáceas, margen aserrada o crenada; estípulas laterales. Indumento blanquecino, ferrugíneo o rufo, denso o esparcido. Inflorescencia axilar a menudo paniculada cimosas; flores unisexuales y dioicas o perfectas; (4-8) sépalos valvados, unidos hacia la base, persistentes; pétalos ausentes; estambres libres, 2 veces el número de sépalos; flores femeninas con estaminodios cortos; carpelos libres en menor o igual número que los sépalos; ovario subínfero, biovulado, densamente tomentoso; estilo subulado, extremo apical curvado, estigma linear, disco engrosado; en las flores masculinas carpelos rudimentarios. Fruto polifolículo, folículos ovoides o elipsoides, tomentosos; semillas brillantes.

Distribución: El género *Brunellia* consta de 62 especies distribuidas especialmente en las regiones montañosas desde el sur de México hasta Bolivia. En el Ecuador están representadas 10 especies; todas excepto una, se encuentran en los bosques andinos: *Brunellia acostae* Cuatrec., *B. cayambensis* Cuatrec., *B. ecuadorensis* Cuatrec., *B. inermis* Ruiz & Pavón, *B. littlei* Cuatrec., *B. ovalifolia* Humb. & Bonpl., *B. pauciflora* Cuatrec. & Orozco, *B. tomentosa* Humb. & Bonpland y *B. zamorensis* Steyermark.

FAMILIA EUPHORBIACEAE

Hyeronima Sp. (Motilón)

Descripción: árbol que alcanza hasta 25 m de altura, y 70 cm de diámetro; corteza colorada, ramificación verticilada muy notoria en árboles jóvenes, copa globosa abierta. Hojas simples alternas dispuestas en espiral, agrupadas al final de las ramas con estípulas ensanchadas, las láminas de las hojas miden de 15 - 35 cm. de longitud y de 10 - 28 cm. de ancho. Inflorescencia en panícula, flores diminutas de 2 mm de longitud, de color crema amarillento. Frutos carnosos, rojizos de 2 a 4 mm de longitud.

Usos: su madera es usada en puentes, muebles, puertas, ventanas y en otras construcciones, posee taninos que se usan en las curtiembres. Esta especie posee una buena regeneración natural

Ricinus communis L. (Ricino, higuerrilla, higuerrillo)

Descripción: Es una especie muy mutable que comprende algunas variedades botánicas y otras hortícolas que se diferencian por el tamaño y color de las hojas, semillas y partes de las plantas. Arbusto o arbolito perenne diclino monoico muy ramificado que alcanza entre 2 y 4 metros de altura, de raíz superficial y tallo erecto, muy ramificado, cilíndrico, hueco, color rojo-vinoso, recubierto por una tenue capa de cera. Hojas grandes, alternas, glabras, pecioladas, palmilobadas y palmínervadas, con lóbulos aserrados, pigmentación rosada; en la base del peciolo aparecen glándulas nectíferas, las que se hallan también en la parte inferior de la hoja, en su inserción con el peciolo. Flores reunidas en inflorescencias terminales, con las flores masculinas en la parte inferior y las femeninas en la superior. Las flores masculinas están compuestas por 5 sépalos y numerosos estambres ramificados de color amarillo claro casi blanco, sobre todo en su extremidad, confiriéndole a las flores un aspecto espumoso. Las flores femeninas constan de un cáliz caduco que circunda completamente al ovario, que es trilobular; el estilo es corto y termina en tres estilos bifidos. Fruto, cápsula trilobular que contiene una semilla por lóculo, exteriormente está recubierto por espinas

no punzantes; tiene tendencia a la dehiscencia. La semilla es oval, de tamaño variable entre 5 y 20 mm, según variedades. El tegumento es coriáceo, liso, lustroso, marmoreado, tóxico por la presencia de ricina y ricirina.

Distribución y ecología: Originario de África tropical (Abisinia) y posiblemente de la India, pero ampliamente plantado y naturalizado en las regiones tropicales y subtropicales de todo el mundo. En Colombia se encuentra desde el nivel del mar hasta las tierras frías. Se reproduce por semillas y cuando encuentra abundante nitrógeno y buena luz crece vigorosamente.

Usos: El aceite extraído de las semillas es empleado en la fabricación de cuero artificial, pinturas, barnices, linóleos, lubricante de motores de altos regímenes de trabajo, etc. Este aceite también tiene aplicaciones medicinales.

Sapium sp. (Cauchillo)

Descripción: Árboles hasta 20 m de alto; con abundante látex blanco. Hojas alternas, simples; con estípulas axilares; pecíolos de 3-3.5 cm de largo, con dos glándulas prominentes en el ápice; láminas elípticas, 9-12 cm de largo, 3-3.5 cm de ancho, con márgenes diminutamente dentadas. Inflorescencias axilares o terminales, en racimos espiciformes, cortos. Los frutos son cápsulas; trivalvas, globosos a ampliamente elípticos, 0.9-1 cm de largo 7-8 mm de diámetro. La dehiscencia septifraga que comienza en la base deja expuesta a las tres semillas sostenidas a la columna central, está se deshace en tres segmentos que se liberan junto con las semillas circulares y comprimidas, las cuales poseen una sarcotesta oleosa, hialina y blanquecina que cubre totalmente la cubierta seminal semileñosa, parda a negraza y conspicuamente tuberculada.

Usos: Madera empleada en la fabricación de cajas y para postes de cercas vivas, debido a que puede rebrotar con suma facilidad. El exudado blanco y lechoso se puede usar para elaborar caucho, en muchas áreas del interior del país se hierve para hacer una goma que se emplea para atrapar aves, el preparado se coloca sobre una rama y cuando el ave se posa sobre ella queda adherida y no puede escapar. Es un árbol de crecimiento rápido, que puede utilizarse en plantaciones mixtas para la recuperación de áreas degradadas.

FAMILIA FAGACEAE

Quercus humboldtii Bonpl. (Roble)

Descripción: árboles de hasta 30 m de altura, y entre 45 cm a 1 m de diámetro. Raíces tabloides externas corteza rugosa negrusca; fuste cilíndrico, recto circular. Copa globosa; ramitas verticiladas, follaje espeso abundante, estípulas decíduas, hojas simples, alternas, lisas, papiráceas, tricomas simples axilares, pecíolos, yemas y estípulas blancas. Inflorescencia en racimos, flores pequeñas, fructificación anual en forma de bellota redondeada nuculadas de 3 x 5 cm. Fructificación de febrero a marzo y agosto, presentan un porcentaje de germinación del 80 % en 60 días; esta especie presenta una buena regeneración natural.

Usos: madera dura usada en aserrío, travesa; para carbón, sombrío para ganado; es una especie muy útil en la recuperación de márgenes hídricas. Sus frutos son base de la alimentación de diversas especies de fauna silvestre.

Distribución y ecología: El género *Quercus* en Colombia se distribuye en los bosques andinos de las tres cordilleras. Presenta un crecimiento lento y se distribuye en manchas dominantes, se desarrolla en ambientes húmedos a muy húmedos en suelos arcillosos, pesados y ácidos con gruesa capa de humus.

FAMILIA LEGUMINOSA - FABACEAE

Phaseolus spp. (frijoles silvestres, frijoles de monte)

Descripción: hierbas o enredaderas con alturas entre 0.5 y 1.5 m; raíces bien desarrolladas, con una raíz principal pivotante y muchas y muy ramificadas raíces secundarias cercanas de la superficie; tallos delgados y débiles; hojas trifoliadas, folíolos ovales o rómbicos-ovados, ápice acuminado, los laterales más o menos tubuloso, estandarte redondeado; fruto lineal, más o menos comprimido, suavemente curvado, dehiscente; varias serrillas, reniformes oblongas a ovales o redondeadas, poco comprimidas, de color rojo, amarillo, café o negro, con manchas de diferentes colores.

Origen: América Central y sur de México

Usos: alimentación humana, por su contenido nutricional (proteína, grasas y fibra); se utilizan los granos secos o tiernos; las vainas enteras y verdes se consumen como verdura. Puede utilizarse como abono verde en rotación, intercalado como cobertura con otros cultivos y como forraje de corte para animales.

FAMILIA MELIACEAE

Juglans neotropica Diles (Cedro nogal, cedro negro, nogal)

Descripción: Árboles hasta 30 m de alto. Hojas alternas, compuestas; raquis densamente pubescente; láminas imparipinnadas, hasta 50 cm de largo, con 7-8 pares de folíolos, alternos a subopuestos, gradualmente aumentando en tamaño hacia el ápice, ovados a ovado-elípticos, hasta 11 cm de largo y 5 cm de ancho, ápice acuminado, márgenes diminutamente serradas. Inflorescencia terminales o laterales, en espigas erectas y cortas, sobre las ramas nuevas hasta 30 cm de largo. Frutos drupas, indehiscentes ampliamente ovoides; 4-7 cm de largo, 4-6 cm de diámetro; en seco y a medida que madura se endurece más y se torna glabrescente, sin perder totalmente el aroma. Endocarpo indehiscente siempre protegiendo la semilla que se dispersa junto con éste. Semilla ampliamente ovoides; 3-6 cm de largo, 3-5 cm de diámetro; leñosas, endurecidas, glabras, algo lustrosas, pardas oscuras a pardas negras.

Usos: Maderable; la semilla es comestible, conocida como nuez, la cual se consume al fresco. Sus frutos son fuente de alimento para aves y mamíferos.

FAMILIA MUSACEAE

Ensete ventricosum (Plátano silvestre, Arón) Sinónimo: *Musa ensete*

Esta banana maciza, cuyo tronco puede alcanzar casi un metro (3 pies) de diámetro, es una verdadera curiosidad botánica. Crece con una rapidez increíble y las partes inferiores de los nervios principales de sus grandes hojas son de un vivo color carmesí. Se puede utilizar como una planta veraniega de base en climas más fríos; pero también se puede plantar directamente en el suelo.

FAMILIA MYRTACEAE

Eucalyptus spp. (Eucalipto)

Descripción: Árbol que alcanza hasta 50 m de altura y hasta 200 cm. de diámetro; corteza muerta caduca, clara y verde parduzca, se desprende en láminas largas; el tronco exuda una savia resinosa. Hojas simples alternas, ovadas o elípticas. Las flores tienen cáliz leñoso semiesférico, los estambres son de color blanco. Es un árbol de crecimiento rápido en los primeros años, que se reproduce por semilla y rebrota cuando lo cortan.

Distribución y ecología: Es un género nativo de Australia con más de 600 especies. A Colombia se han introducido unas 20 especies, siendo *E. globulus* el más conocido y cultivado en las tierras altas, aunque también hay eucaliptos de clima cálido. Es resistente a sequías.

Usos: se utiliza como cercas, ornamento y en plantaciones; su madera sirve especialmente para pulpa; la madera de algunas especies se utiliza para postes de líneas de transmisión.

FAMILIA ROSACEAE

Prunus serotina (Cav.) McVaugh (Cerezo o Capuli)

Descripción: Árbol de 5-15 m de alto y hasta de 1 m de diámetro, de copa ancha, corteza café-rojiza o grisácea, casi lisa, glabra o a veces pubescente en los peciolos o ramas tiernas; peciolos delgados, de 1-2 cm de largo; hojas lanceoladas a ovadas, de 5-18 cm de largo por 1.5-5 cm de ancho, ápice largamente acuminado, borde finamente serrado; racimos generalmente laxos, alargados, de 10-15 cm de largo, con 1 o más hojas cerca de la base; flores numerosas, sobre pedicelos delgados, de 5-10 mm de largo, tubo del cáliz y lóbulos de 3 mm de largo; pétalos blancos,

de 3-3.5 mm de largo y de ancho; fruto globoso, rojo a negro, de 1-2.5 cm de diámetro. Fructifica de mayo a agosto en diferentes partes del país.

Usos: bebidas y licores, comestibles, ornamental, medicinal,

Distribución y ecología: Se le encuentra en bosques y a la orilla de caminos, además también es cultivado en huertos familiares, en algunas parcelas, e incluso se llegan a encontrar pequeñas plantaciones. Prefiere los suelos franco-arcillosos, poco profundos, húmedos y ácidos. Se le encuentra entre los 1500 a 3000 msnm. Se reproduce principalmente por semilla para lo cual se recomienda remojarla por tres días o en su defecto colocarla en arena húmeda por el mismo lapso de tiempo.

FAMILIA SAPOTACEAE

Pouteria lucuma (R. & P.) (Caimo, caimito, maco)

Descripción: Se trata de un árbol que alcanza 15 a 20 m de altura, con diámetro de copa de 6 a 10 m. La copa presenta abundantes ramas, cuyos brotes tiernos tienen pubescencia color marrón claro a marrón oscuro. Hojas alternas, lanceoladas u oblongas, elípticas u obovadas, con bordes ondulados en algunos cultivares, hasta 25 cm de largo y 10 cm de ancho, ápice obtuso o subagudo. Hojas jóvenes color verde claro o rosado y muy pubescentes; hoja adulta verde oscura, brillante y glabra. Flores hermafroditas, pequeñas, verdes a marrón claro, poco vistosas, nacen en la axila de la hoja en grupos pequeños. El fruto es una baya esférica, cónica o comprimida basalmente, con exocarpio o cáscara delgada de color verde o amarillo bronceado, generalmente en la parte apical, rodeada de una coloración plateada. El mesocarpio es de sabor y aroma muy agradable, color amarillo intenso, textura harinosa. El endocarpio que envuelve a la semilla es delgado y amarillo claro. El tamaño del fruto varía desde 2 hasta 10 cm de diámetro, con una semilla muy distintiva envuelta en una pulpa gelatinosa.

Distribución y ecología: Se desarrolla muy bien en los valles interandinos, entre los 1,000 y 3,000 msnm. Tolera climas con lluvias temporales, más no precipitaciones constantes durante todo el año. Se adapta muy bien a suelos arenosos y rocosos, de buen drenaje; tolera suelos moderadamente salinos y calcáreos, pero prefiere los suelos aluviales profundos con abundante materia orgánica.

Usos: Se puede consumir al estado fresco, pero la pulpa seca y molida se utiliza principalmente para la elaboración de helados, así como dulces diversos. Los azúcares presentes en la pulpa de lúcuma son la glucosa, fructosa, sucrosa e inositol. La cantidad presente en 100 g de pulpa de fruta madura y seca es la siguiente: glucosa 8,4 g, fructosa 4,7 g, sucrosa 1,7 g e inositol 0,06 g.

FAMILIA STAPHYLEACEAE

Turpinia sp. (Mantequillo)

Descripción: Árbol que alcanza de 10 a 20 m de altura y de 10 a 50 cm de diámetro. Copa redondeada y con follejo denso. Tronco recto y cilíndrico, a veces con raíces tablares pequeñas en la base. Corteza externa oscura. Ramitas terminales de color verde-claro. Hojas opuestas, simples o compuestas, con margen dentado; estipula interpeciolar; peciolo largo y pulvinado en la base. Flores bisexuales, blancas, de 0.5 centímetros de largo; visitadas por abejas y otros insectos, brácteas numerosas y persistentes. El fruto es una baya globosa; semillas 1-15 por fruto, de 5 mm a 1 cm. de largo, dispersadas por animales.

Usos: El tronco es empleado para postes de cercas

BAJO Y MEDIO PUTUMAYO

FAMILIA ANACARDIACEAE

Spondias sp. (Jobo, hobo)

Descripción: Árbol que alcanza de 10 a 35 m de altura y de 20 a 80 cm de diámetro. Copa irregular o redondeada. Tronco recto y cilíndrico, con raíces tabulares pequeñas en la base. Corteza externa marrón-rojiza, con crestas corchosas y duras a manera de espinas. Ramitas terminales verdosas, presentan cicatrices de las hojas que han caído. Hojas imparipinnadas, alternas, con 9 a 19 folíolos, opuestos en el extremo apical del raquis y subopuestos hacia la base. Folíolos oblongos a ovados, con ápice acuminado, bordes enteros a veces un poco dentados, base desigual. En plantas juveniles las hojas se presentan de mayor tamaño en comparación con los adultos. Exudado resinoso oloroso. Flores blancas o rosadas pequeñas, visitadas por abejas y otros insectos. El fruto es una drupa globosa, verde, tornándose amarillo, rojo o púrpura al madurar. Los frutos forman parte de la dieta de monos, murciélagos, pavas de monte, tucanes, ñeques, gato-solos, iguanas, saínos, venados, vacas, caballos y el hombre. Las semillas son dispersadas por animales.

Distribución: El jobo es nativo de los trópicos de América; crece a bajas y medianas elevaciones, en climas secos a húmedos.

Usos: Madera de baja calidad, empleada en la fabricación de cajas y pulpa para papel. Es una de las especies preferidas como poste de cercas vivas, debido a que rebrota con suma facilidad. La pulpa de los frutos maduros es comestible. Las hojas y las raíces se usan para cicatrizar heridas y en el tratamiento de fiebres y resfriados.

FAMILIA ANNONACEAE

Annona cherimolia Mill. (Chirimoya)

Descripción: Árbol que crece hasta 9 metros de altura, aunque en cultivos se poda y alcanza unos 5 m. Ramas jóvenes y tomentosas en el envés, estas cuelgan en dos filas a lo largo de las ramas horizontales y son ovadas a elípticas de 8 a 15 cm. de largo. Las flores son olorosas, aisladas o en grupos de 2 ó 3, con tres pétalos tomentosos, verdoso-blancas que cuelgan de cortos pedúnculos a menudo opuestos a una hoja. El fruto es globoso y cónico y cuando se desarrolla normalmente, es acorazonado, de 8 a 10 cm. de diámetro, con la superficie marcada, como una red de sombras, por los límites de los frutos individuales, pues realmente es un agregado de frutos que se adhieren sobre un receptáculo. Su fruto comestible ofrece carne muy blanca y aromática con pocas semillas envueltas en una pulpa fresca y digestible.

Distribución y ecología: Es un árbol de los Andes de Colombia hasta Perú y Bolivia, encontrándose silvestre entre los 1400 y 2000 metros de altitud, pero cultivado produce frutos en terrenos más bajos. Se reproduce fácilmente por semillas.

Usos: Las semillas machacadas se usan como insecticida en algunas partes de Sudamérica. El fruto comestible es rico en vitamina C, glucosa, fósforo, hierro y calcio. También es interesante su nulo contenido de colesterol y su bajo nivel de grasas.

FAMILIA ARECACEAE (PALMAE)

Astrocaryum spp. (Palma de chonta, cara de mono, palma cumare)

Descripción: Son palmas medianas, altas o acaules solitarias o cespitosas, fuertemente armadas, con aguijones aplanados y oscuros, de hasta 30 cm de longitud. Las hojas son uniformemente pinnadas, reduplicadas. Flores unisexuales en triadas (una flor femenina con dos masculinas). Las semillas presentan tres agujeros en la punta y son dispersadas por animales.

Distribución y ecología: Este género contiene 18 especies. Es originario de México, Trinidad, Centroamérica y Suramérica hasta Brasil y Bolivia, y es notoriamente abundante en la región Amazónica, la cual parece ser su centro de distribución. Son palmas exclusivas de zonas bajas, hasta los 1200 metros sobre el nivel del mar. Algunas de estas palmas son muy importantes en las cadenas alimenticias de los ecosistemas naturales por la abundancia de sus frutos comestibles.

Usos: Las semillas se utilizan para fabricar artesanías.

Attalea spp. (Coquillo, Palma milpe)

Descripción: Estas palmas pueden ser muy altas y corpulentas, medianas o acaules. Están desprovistas de espinas, sin pseudoestipe. Las hojas son uniformemente pinnadas, reduplicadas. Flores unisexuales en triadas (una flor femenina con dos masculinas).

Distribución y ecología: Género grande y complejo, de 29 especies, todavía en estudio. Su clasificación se complica al presentarse hibridación en varias especies. Algunas especies se adaptan bien a zonas abiertas, pero otras se ven seriamente amenazadas cuando su hábitat natural es perturbado.

Usos: Las hojas se utilizan para la fabricación de techos en casas y ranchos de comunidades rurales, también en áreas urbanas.

Bactris (Palma de chonta)

Descripción: Género diverso morfológicamente que reúne palmas de tamaño mediano o pequeño, usualmente cespitosas, espinosas. Los tallos pueden ser gruesos, delgados como cañas, o prácticamente ausentes en cuyo caso son palmas acaules. Las hojas son uniformemente pinnadas, reduplicadas. Flores unisexuales en triadas (una flor femenina con dos masculinas). Los frutos son drupas ovoides, variables en tamaño, hasta de 5 centímetros de longitud y 3 de diámetro, son amarillos con manchas negras, violetas o rojizas.

Distribución y ecología: El género *Bactris* contiene 64 especies, distribuidas a lo largo de las zonas tropicales de América, desde el sur de México hasta el norte de Paraguay y también en las antillas Mayores. Abundante en los bosques lluviosos, especialmente a lo largo de las márgenes de los ríos, también se encuentra en sabanas y áreas disturbadas.

Dictyocarium (Barrigona)

Descripción: Palma gruesa con pseudotallo y pequeños zancos; su tronco liso y levemente abultado puede alcanzar los 25 m y lleva una corona grande y grisácea de hasta 6 enormes hojas. Las rígidas y largas hojuelas irradian en todas direcciones, dando a la hoja un aspecto muy completo.

Distribución y ecología: *Dictyocarium* prospera en un clima húmedo y fresco, tropical, subtropical o templado cálido. Las semillas son de brote fácil.

Euterpe sp.

Descripción: Palmas de medianas a grandes, solitarias o cespitosas, delgadas, las hojas son uniformemente pinnadas, reduplicadas, las pinnas generalmente péndulas, con pocas hojas por individuo, con un pseudoestipe bien marcado y de color verde a naranja brillante o casi rojo. Son inermes. Flores unisexuales en triadas (una flor femenina con dos masculinas). Género de 7 especies, distribuidas desde Centroamérica hasta el norte de Suramérica y Las Antillas menores.

Euterpe precatoria Mart. (Palma asai, palmicho)

Sinónimos: *Euterpe macrospadix*, *Euterpe panamensis*

Descripción: Palma mediana que alcanza de 3 a 15 m de altura y de 5 a 20 cm de diámetro. Tronco solitario, recto y cilíndrico, con raíces fúlcreas, pequeñas, de color amarillo y compactadas en la base. La parte del tronco que queda justo debajo de las hojas es de color verde claro o verde amarillento. Presenta de 5 a 10 hojas, pinnadas, de 2 a 3 m de largo, con más de 50 folíolos delgados y estrechos, espaciados regularmente a cada lado del raquis. Inflorescencias muy ramificadas. Flores unisexuales, pequeñas, de color blanco-amarillento, visitadas por abejas, coleópteros y otros insectos. Florece y fructifica de marzo a septiembre. El fruto es una drupa globosa, pequeña, verde, tornándose púrpura o negro al madurar de 1,5 cm de diámetro, el endospermo es homogéneo y el embrión subasal. Las semillas son dispersadas por animales. La germinación es adyacente ligular y el primer eófilo pinnado.

Distribución: Crece naturalmente en bosques húmedos de tierras bajas.

Usos: El palmito del ápice del tronco es comestible y de muy buena calidad, se usa para preparar ensaladas. Es una especie ornamental. Los tallos son usados como alfardas en la construcción de techos, las raíces tienen un uso medicinal y los frutos son consumidos por la avifauna.

Iriartea deltoidea Ruiz & Pav. (Barrigona, Zancona)

Sinónimo: *I. ventricosa*

Descripción: Palma que alcanza de 10 a 25 m de altura y de 10 a 30 cm de diámetro. Tronco solitario, recto y cilíndrico, con raíces fúlcreas en la base, a veces en agrupaciones muy numerosas. Las raíces son de color negro, con los extremos apicales de color rojo-marrón, presentan forma similar a un "pene". Hojas pinnadas, de 2 a 3 m de largo, con más de 15 pares de folíolos asimétricos de deltoideos a elípticos, con el ápice premoroso, distribuidos en varios planos a cada lado del raquis y de apariencia plumosa. Inflorescencia infrafoliar pendular, encerrada en una vaina curva, larga y en forma de cuerno. Flores unisexuales, pequeñas, cubiertas por una bráctea hasta de 2 metros de longitud péndula y en forma de cuerno; las flores son de color blanco, visitadas por abejas, coleópteros y otros insectos. El fruto es una drupa globosa uniseminada y pequeña, verde, tornándose verde-amarillento al madurar de 2 - 3 cm de diámetro. Varias especies de monos, tucanes, murciélagos y ardillas comen los frutos. Las semillas son dispersadas por animales, presentan un endospermo homogéneo y de embrión lateral. Su germinación es adyacente ligular, el primer eófilo simple, elíptico y premoroso en el ápice.

Distribución y ecología: Es una de las palmas más espectaculares de América, típica de bosques pluviales, húmedos y muy húmedos. Se distribuye desde Nicaragua hasta el sur de Bolivia, y la Región Amazónica de Colombia, Venezuela y Brasil. Esta palma es de medio a lento crecimiento. En los primeros años requiere sombra o semisombra, luego, adulta, puede tolerar plena exposición.

Usos: El tronco es empleado para construir pisos y paredes de casas, es de uso ornamental.

Socratea (Palma de zancos, cerebro, bombona, zancona)

Descripción: El estipe está soportado por un cono poco denso de raíces sancos de color marrón muy característico. Las hojas son pinnadas, roídas en el ápice y rasgadas longitudinalmente dando a la hoja aspecto plumoso. Esta palma presenta pseudoestipe bien diferenciado. Flores unisexuales en triadas (una flor femenina con dos masculinas). El fruto es una drupa globosa uniseminada y pequeña, verde.

Distribución: Este género lo conforman 5 especies, 4 de ellas con un rango de distribución estrecho en los Andes, desde tierras bajas hasta cerca de los 1800 metros de altura sobre el nivel del mar. La otra especie *S. exorrhiza*, tiene una distribución mucho más amplia desde Nicaragua hasta el sur de Bolivia, a través de todo el Noreste de Suramérica, en bosques húmedos tropicales por debajo de los 1000 metros de elevación.

Usos: El tronco es empleado para construir pisos y paredes de casas. Las raíces espinosas se utilizan para rayar coco (*Cocos nucifera*) y yuca (*Manihot esculenta*). Alimento de la fauna silvestre (frutos y semillas) y ornamental.

FAMILIA BURSERACEAE.

Protium sp. (cascabel, coquillo, anime)

Descripción: Árboles hasta de unos 25-28 m., con fuste recto y casi siempre de forma cilíndrica, diámetro a la altura del pecho de 100 cm y más; corteza muerta desprendible en placas o corteza lisa. Hojas imparipinadas, alternas, sin estipulas y con exudado resinoso cristalino con olor característico; foliolos elípticos de 3 a 4 pares. Inflorescencia axilar en panícula, con flores pequeñas de color crema. Las semillas de *P. macrophyllum* son tridimensionales, globosas, irregulares, con una cara curva y otra poliédrica, con un pliegue agudo a manera de pico en la base en la cual se encuentra el micrópilo, cubierta seminal castaña clara, ósea, surcada, tuberculada, opaca, con un anillo castaño oscuro y liso en una de las caras, desnudas; hilo situado en el centro del pliegue, redondeado, protuberante y brillante, observable en las semillas jóvenes; micrópilo diminuto ubicado debajo del hilo.

Distribución y ecología: Crece generalmente en bosques de loma. Según Aislan, *Protium macrophyllum* (H.B.K.) Engler (Copal) tiene distribución local en Putumayo (Piedemonte y Llanura Amazónica) en el municipio de Puerto Asís, vereda Cocaya.

Usos: Son especies de madera ordinaria a semifina, de algunas de ellas se ha elaborado triplex y se han aserrado para labores domésticas e industriales. Alimento para avifauna. La madera de *P. macrophyllum* es utilizada para construcción, carpintería, cojinería y óptima para tallados (según Aguirre, 1991 citado por Aislan, C).

FAMILIA HUMIRIACEAE

Sacoglottis sp. (Aceituno)

Descripción: Árbol que alcanza de 20 a 40 m de altura y de 50 a 80 cm de diámetro. Tronco recto y cilíndrico, con raíces tabulares pequeñas en la base. Corteza externa de color marrón- rojizo, internamente es rosada o rojo-ladrillo. Ramitas terminales aristadas. Hojas simples, alternas, de 5-20 cm de largo y de 3-7 cm de ancho, elípticas, con ápice acuminado, bordes serrados o crenulados y base cuneada. Flores verdosas, pequeñas, visitadas por insectos. El fruto es una drupa elipsoide, verde, tornándose marrón al madurar. Las semillas son dispersadas por animales.

Distribución: El aceituno crece a medianas elevaciones, en climas húmedos o muy húmedos.

Usos: Madera empleada en construcciones pesadas, carrocerías, pisos, entarimados, durmientes de ferrocarril, muebles y obras hidráulicas de agua dulce

FAMILIA LEGUMINOSA - CAESALPINIACEAE

Caesalpinia bonduc (L.) R. Br. (Mate gris, Uña de gato)

Descripción: Bejuco Inflorescencia en racimos axilares con abundantes Flores amarillas. Abundantes Frutos, Inmaduros de color verdes pardo-oscuro. Cápsulas maduras rojas, semillas café. Especie heliófila, dominante o colonizadora costera, que requiere de hábitats húmedos para su desarrollo.

Cassia spp. - *Senna* spp. (Cañafistul, cañafistula, cañafistulo)

Descripción: Arbustos, arbolitos o árboles de 4 a 10 m de altura; tronco corto que se ramifica para formar una copa ancha irregular. Hojas alternas pinnadas, con 8 a 20 pares de hojuelas oblongas o lanceoladas, a veces con nectarios. Flores rosadas o amarillas, muy llamativas y abundantes en racimos generalmente terminales. Los frutos son vainas largas cilíndricas, con numerosas semillas. Se propaga por semillas.

Distribución: Crecen en clima cálido y medio.

Usos: Ornamental, sombrío, medicinal, algunas maderas se usan para ebanistería y construcción.

Macrobium acaciaefolium (Benth) Benth. (Ojo de venado, Arapari)

Descripción: Árbol de mediano porte; tronco cilíndrico hasta de 100 cm. de diámetro sin aletones; copa aparasolada sobre la mitad de la altura total; corteza superficial agrietada. Hojas pinnadas, con 20 a 30 pares de folíolos pequeños sésiles, oblongo - lineares. Flores blancas vistosas dispuestas en racimos con largos estambres. Los frutos son vainas generalmente orbiculares.

Distribución: Es común en los bordes de ríos, lagos e igapos en toda la Amazonía de Brasil, Colombia y Perú, entre 0-1000 msnm.

Usos: La madera es utilizada para construcciones civiles y obras internas; en carpintería y para la elaboración de celulosa. Los frutos son comidos por tortugas; también se utiliza en medicina popular.

FAMILIA LEGUMINOSA - FABACEAE - PAPILIONACEAS

Coumarouma oppositifolia (Cumarina, Batea, Sarrapia)

Sinónimos: *Dipterys odorata*, *Taralea oppositifolia*,

Descripción: Es un árbol coposo que llegan a alcanzar hasta 20 metros de altura y con un diámetro aproximado de 1 metro, la madera es muy útil y apreciada en carpintería. Presenta flores de color purpúreo que dan lugar a frutos ovoides, con cáscara dura y carne pulposa que envuelve una única semilla.

Distribución y ecología: Es autóctono o nativo de la Amazonía, distribuido en la Cuenca Amazónica de Venezuela, Perú, Brasil, Colombia y Guayana. Se encuentra en los bosques húmedos tropicales, en transición a subtropical. Se desarrolla en terrenos no inundables, preferentemente en suelos de fertilidad media, ricos en materia orgánica y con buen drenaje. Se adapta bien a ultisoles ácidos y de baja fertilidad, con buenas reservas de materia orgánica. Tolera el anegamiento temporal.

Usos: Ésta es el haba, frijol o almendra tonca que contiene cumarina, un compuesto químico fragante usado en perfumería para aromatizar tabaco y como sucedáneo de la vainilla, por lo que también se le conoce como vainilla de frijol. La semilla del fruto maduro es comestible para consumo humano, después de someterlo a cocción en agua con sal. Tiene un sabor agradable y parecido al maní. Así mismo, es utilizado como alimento por la fauna silvestre. Su implantación como cultivo podría orientarse hacia la agroforestería, por ser una especie de porte alto, crece hasta 40 m de ámbito umbrófilo en etapa de crecimiento inicial y heliófilo en estadio productivo. Se adapta en sistemas agrosilvícolas y agroforestales sucesionales, ocupando el estrato alto perenne con simultáneo aporte fitomejorador del suelo. En la actualidad existe un mercado insatisfecho que demanda el producto. Países como Francia, Italia, Alemania y Estados Unidos de Norteamérica, mantienen sus puertos abiertos para la importación de sarrapia. De esta manera, para impulsar el cultivo del árbol de sarrapia, se dispone en la Región Amazónica de un germoplasma natural aún no explotado, así como de un comercio no explorado.

Erythrina spp. (Chochos, chocho frijol)

Descripción: Árboles grandes de hasta 15 m de altura y algunos arbustos y arbolitos de 2.5 m de alto. Hojas alternas trifolioladas, con hojuelas finas anchamente ovoides y dos glándulas. Flores vistosas de diferentes colores amarillo, rojo o púrpura. Frutos en vainas derechas, cilíndricas de color castaño que contienen numerosas semillas.

Distribución: Este género se encuentra distribuido en los trópicos de todo el mundo. Crece en zonas tanto secas como húmedas en climas calidos y templados.

Usos: Es utilizado como sombrío de cafetales. Especies forrajeras con bacterias nitrificantes en la raíz. Algunos chochos tienen madera muy fina y otros tienen uso medicinal y ornamental.

***Hymenaea courbaril* L. (Algarrobo)**

Sinonimo: *H. Oblongifolia*

Descripción: Árbol que alcanza de 10 a 30 m de altura y de 50 a 80 cm de diámetro. Copa ligeramente redondeada y densa. Corteza externa de color marrón, lenticelada. Hojas bifolioladas, alternas. Foliolos asimétricos, con puntos traslúcidos, de 4-10 cm de largo y de 2-5 cm de ancho, oblongo-lanceolados, con ápice acuminado, bordes enteros, base desigual. Pecíolo pulvinado en la base, lenticelado. Estípulas pequeñas, caducas. Las heridas del árbol producen un exudado amarillo pálido o rojizo que se solidifica en la cicatriz y base del árbol.

Flores blancas o crema-amarillentas, con líneas longitudinales de color púrpura sobre los pétalos, visitadas por abejas y murciélagos nectarívoros. El fruto es una legumbre, con cubierta dura y leñosa, de forma oblonga, verde, simples, secos de textura firme y dura; se tornan rojo-marrón al madurar, comprimidos lateralmente, verrugosos, escabrosos, de 3,7 a 5,5 cm de largo y 2,5 a 3,6 cm de ancho; pedicelo grueso 0,5 a 1 cm de largo. Se presentan de 2 a 6 semillas por fruto, oblongas y rodeadas por una pulpa harinosa. Semillas tridimensionales ovoides 2,0 a 2,5 cm de largo y 1,0 a 1,5 cm de ancho, cubierta la seminal negra gruesa, dura lisa y brillante, arilo grueso, arenoso, dulce, amarillo y rodea toda la semilla, hilo basal diminuto rodeado y blanquecino micrópilo inconspicuo. Las semillas son dispersadas por animales. Varias especies de coleópteros de la familia Curculionidae dañan los frutos y las semillas.

Distribución y ecología: Brasil, Colombia y Perú, en zonas de bosques húmedos tropicales, hasta los 1200 m.s.n.m.; en suelos arenosos, arcillosos y bien drenados, en sitios secos se encuentra asociado a bosques ribereños. Distribución local, Mocoa (Vereda San José del Pepino).

Usos: Madera de excelente calidad, empleada en la ebanistería, carpintería, construcciones pesadas, puentes y traviesas. La resina se utiliza como barniz y pegamento, en el tratamiento de la bronquitis, asma y resfriados. La pulpa harinosa y de olor nauseabundo que rodea las semillas es comestible y muy nutritiva. Los árboles de esta especie se emplean como ornamentales por su follaje brillante y hermosas flores de color blanco. Los apicultores lo utilizan como una planta melífera, debido a que las abejas colectan el néctar de las flores. El algarrobo es una planta que tiene asociación con bacterias que producen nódulos fijadores de nitrógeno en las raíces, ha sido empleado como árbol de sombra en plantaciones de café.

FAMILIA LEGUMINOSA - MIMOSACEAE

***Entada gigas* - (L.) Fawc. & Rendle (Congolo)**

Liana de hasta 25 cm de diámetro y 20 m de alto, tallo verde extendiéndose sobre la copa de los árboles formando una alfombra de hojas en el dosel superior. Flores blanco crema, estambres blanco - amarillo. Fruto inmaduro verde, secos café-oscuro de 1 m de largo.

Distribución: Ampliamente distribuidas en el trópico, pues sus semillas son transportadas por corrientes marinas. Se encuentra en bosque primario y a orilla de camino. Las semillas poseen cavidades internas que las hacen flotar en el agua, que es su estrategia de dispersión.

Usos: medicinal

***Inga sp.* (Guama, Guamo)**

Descripción: Árbol que crece hasta 15 m de altura, con tronco más o menos recto; copa aparasolada. Hojas pinnadas alternas, de tamaño variable, con 2 a 6 pares de foliolos, elípticos, oblongos, con glándulas, en el raquis alado, estípulas libres y pequeñas. Flores blancas en racimos cortos. Frutos legumbres alargadas o un poco curvas de hasta 1 m de largo.

Distribución y ecología: Especie nativa de América tropical; se desarrolla bien en áreas húmedas y muy húmedas de climas cálidos y templados. En Colombia se ha naturalizado en zonas más secas como en los Valles del Cauca y del Magdalena. La reproducción por semilla es muy prolifera.

Usos: Algunos guamos tienen los frutos comestibles. También tiene uso maderable, ornamental y para sombrío. Casi todas las especies de este género se emplean en medicina popular.

FAMILIA MYRISTICACEAE

***Otoba sp.* (Otobo, otoba)**

Descripción: Árbol de gran porte. Follaje ferrugíneo; hojas simples, alternas, elípticas, dísticas, gruesas, de envés blancuzco, con pelos estrellados y ramas verticiladas, sin estípulas y exudado rojo en la corteza y cristalino en las hojas, yema terminal en espada. Fruto redondo que se abre. Semillas esféricas de 2 cm de diámetro.

Distribución: Es de climas cálidos selváticos, pero ocasionalmente llega al clima templado

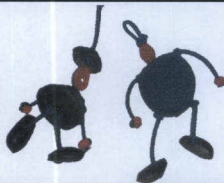
Usos: Madera ordinaria para desenrollar y procesar el triplex. La grasa del fruto (representa el 67,3 del total del contenido) es usada para combatir enfermedades de la piel en animales domésticos como antirreumal e insecticida y en la tuberculosis. Además se utiliza como especie ornamental.

ANEXO 5
Formulario propuesto para seguimiento de fenología

ANEXO 6
Catalogo artesanias elaboradas con semillas



Producto No. 1: Manilla Nupcial Comunidad Indígena Puerto Nariño (Amazonas). Compuesta de Semillas de Achirilla y Palma Cumare (*Astrocaryum sp.*)



Producto No. 2: Llaveros en semillas como Chocho, Pionia, Chirimoya, Ojo de Buey y Frutos de Eucalipto. Artesano Marcelino Chindoy.



Producto No. 3: Muñeco para escritorio. Hecho con Eucalipto, semillas de cedro nogal, ojo de buey, acacia (*Delonix regia*) y achirilla. Artesano Gerardo Chasoy.



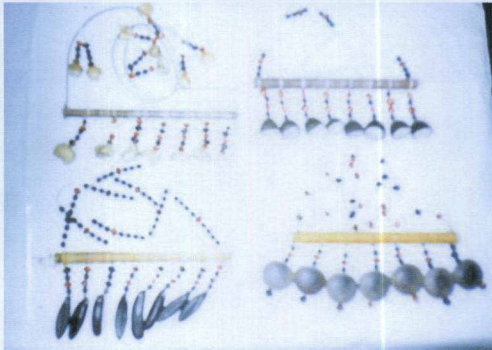
Producto No. 4: Collar y Aretes en Algarrobo (*Hymenaea courbaril*) y Palmito (*Euterpe sp.*). Artesanía del Mercado de San Victorino - Bogotá D.C.



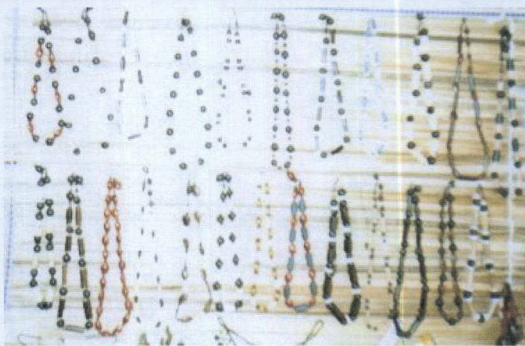
Producto No. 5: Pulsera hecha en orejero (*Enterolobium ciclocarpum*) y Achirilla. Artesanía del Mercado de Bogotá D.C.



Producto No. 6: Collar con motivo indígena en lana, chaquiras y semillas de arón (*Ensete ventricosum*). Artesanía hecha por Magdalena Chicunque (Arte Kamzá).



Productos No. 7: Adornos para la pared elaborados con bambú, juco y semillas de coquillo, chochos, achirilla, guama y ojo de buey. Artesana Magdalena Chicunque.



Producto No. 8: Collares hechos con bambú y semillas de chochos, chambimbe, achirilla y lágrimas de san pedro. Exhibidos en Arte Kamzá (Magdalena Chicunque).



Productos No. 9: Wayra, instrumento musical Kamzá elaborado en juco con semillas de chochos, cabalongo, entre otros (izq.). Collar de ojos de buey con frijol d'almata del Mercado de Bogotá D.C. Artesana Ángela Arias (der).



Producto No. 10: Pulseras y collares elaborados en semillas de chochos, pionia, bombona y achirilla. Artesano Gerardo Chasoy.



Productos No. 11: Collares para ritual con semillas de ojos de buey, guama, sarrapia, cascabel y achirilla. Artesanías pertenecientes al Sr. Angel Marino Jacanamejoy.



Producto No. 12: Instrumentos musicales (sonajeros) elaborados en juco, bambú con semillas de congolo, cabalonga, ojo de buey y bombona. Artesano Gerardo Chasoy.



Vista panorámica del Valle del Sibundoy, con miembros de la Comunidad Indígena Kamzá.



Artesanos del Valle del Sibundoy, de la Familia Muchavisoy pertenecientes al Grupo Rescate Artesanal Juvenil.

ANEXO 7

**Contactos de personas y entidades relacionadas con el trabajo de semillas artesanales
o que colaboraron con el presente estudio**

NOMBRE	INSTITUCIÓN	DATOS	CIUDAD
Camilo Otaya	Coordinador Corpoamazonía / U.O. Sibundoy	0984 426 0427 camilotaya@xasa.com	Sibundoy (Putumayo)
Carlos Preciado	Corpoamazonía / U.O. Sibundoy	0984 426 0427	Sibundoy (Putumayo)
Luz Adriana Santacruz	Corpoamazonía / U.O. Sibundoy	0984 426 0427	Sibundoy (Putumayo)
Johana Lugo	Biocomercio / Corpoamazonía	098 4296641 / 429 5267 johana_lugo@latinmail.com	Mocoa (Putumayo)
Jairo Palchucan	Artesano Etnia Inga / Comercializador	091 221 24 26	Bogotá. Ferias Artesanales. Centro 93.
Jaime Alirio Mavisoy	Artesano Tallador Etnia Inga / Comercializador	098 426 00 26. Vereda Sagrado Corazón de Jesús.	Sibundoy (Putumayo) Manizales (Caldas)
Gerardo Chasoy	Artesano Comercializador. Líder del Grupo Cultural INKAM PUTUMAYO	Cra 17 No. 5-58 Barrio Villanueva Teléfono 098 426055. incam_putumayo1@hotmail.com	Sibundoy (Putumayo)
Alex Hernández Ayala	Ing. Forestal. Contratista Corpoamazonía / U.O. Sibundoy	098 427 10 71. totoforest@yahoo.es	San Francisco. (Putumayo).
Nathalie Basante	Líder Comunitaria Vereda Bellavista	nbasante@hotmail.com	Sibundoy (Putumayo)
Arturo Cuarán	Vivero Forestal especies Nativas del Bosque Alto Andino	098 427 12 22. Barrio San Judas.	San Francisco. (Putumayo).
Hugo Rodrigo Díaz	Topógrafo	098 426 04 95.	Sibundoy (Putumayo)
Jorge Mora	Licenciado / Artesano. Artesanías Morama	098 420 50 39. Barrio Miraflores.	Mocoa (Putumayo).
Litza Díaz / Franklin Muñoz	Artesanos. Terminal de Transportes.	huellas132417@hotmail.com . Taller cerca de Adpostal.	Mocoa (Putumayo).
Hugo Zambrano	Periodista	092 723 25 19. 098 429 60 06	Pasto (Nariño) y Mocoa (Putumayo).
Eduardo Chamorro	Coordinador Artesanías de Colombia Putumayo / Nariño	092 7226488 ee1925@hotmail.com	Pasto (Nariño)
Sara Castro	Diseñadora Artesanías de Colombia	0913375962 / 091 8625567	Bogotá D.C. y Chía (C/marca)
Gilberto Mahecha	Ing. Forestal. Experto en Dendrología.	091 340 34 95	Bogotá D.C.
René López	Herbario Amazónico COL / SINCHI	091 283 67 55 ext. 324/331	Bogotá D.C.
Edgar Linares	Profesor asociado Inst. de Ciencias Naturales/ Universidad Nacional	091 316 5000	Bogotá D.C.
Gabriel Guillot	Biólogo, Profesor Dpto. Biología, U.N.	gguillot@telesat.com.co	Bogotá D.C.
Juan Carlos Granados	Biólogo. Experto género Erythryna	091 316 5000 Ext. 11514 / 11316	Bogotá D.C.
Juan Carlos Castillo	Experto en Marketing Verde. Diseño Catálogo.	091 348 1775 origami@cuanfacil.com	Bogotá D.C.
Gilberto Mahecha Vega	Ingeniero Forestal Dendrología	091 3403495	Bogotá D.C.

María Claudia Torres Romero	Ingeniera Forestal	091 5640867 maclaumctr@yahoo.es	Bogotá D.C.
Sonia Johanna Torres Fernández.	Ingeniera Forestal.	091 265 18 35 soniajtorresf@yahoo.es	Bogotá D.C.
Juan Manuel Rodríguez	Ing. Forestal. Experto SIG / Imágenes Satélites	091 202 50 04	Bogotá D.C.
Manuela Varela	Artesana Etnia Manuarte	6190855 haditaroja@yahoo.com	Bogotá D.C.
Isabel Cristina Rojas V.	Comercialización de semillas - Moitaza	6277394 315-5313277 ange_ari@uniandes.edu.co	Bogotá D.C.
Liliana Lozano	Comercializadora Semillas, Mercado de San Victorino.	091 281 19 76. 310 854 63 95 Centro Comercial Metrocentro	Bogotá D.C.
Gabriel Vargas / Sandra Betancur	Comercializadora Semillas, Mercado de San Victorino. Cra 10 No. 11-73 Local 417 B	091 282 30 43. 310 330 36 28 / 310 310 40 83 Centro Comercial Metrocentro. monita_san@hotmail.com	Bogotá D.C.
Rodrigo Fuentes	Diseñador de Modas y en Semillas.	091 364 13 99	Bogotá D.C.
Kayna Agostini	Investigadora <i>Mucuna pruriens</i> . Unicam.	kayna@mailcity.com	Sao Paulo (Brasil).

ANEXO 8
Referencias Características Etnias Kamsá e Inga.
Valle del Sibundoy (Putumayo)

REFERENCIA CARACTERÍSTICAS ÉTNIAS KAMSÁ E INGA VALLE DEL SIBUNDOY (PUTUMAYO)¹

• Ubicación Geográfica

El pueblo Kamsá se localiza sobre el valle del Sibundoy, departamento del Putumayo. Comparten en territorio con el pueblo indígena Inga.

Los Inga se localizan en los valles de Sibundoy, Yunguillo, Condagua, en el departamento del Putumayo. También existen grandes concentraciones en Aponte (Nariño), Cauca y en centros urbanos como Bogotá y Cali.

• Población

Para la etnia kamsá, los últimos datos revelan que el número de personas estimadas es de 4.022, las cuales se hallan repartidas en un perímetro de 4.402 hectáreas en un resguardo que ubica en la parte alta del valle.²

Uno de los aspectos más característicos de la etnia Inga es que se encuentran dispersos en varias regiones del país y países vecinos. Esto debido a que han adoptado como estrategia de supervivencia el comercio, logrando consolidar bases comerciales sin abandonar su territorio ancestral, al que regresan periódicamente. En el siguiente cuadro, se puede apreciar las regiones o ciudades donde están ubicados y el número de habitantes que hay en cada una:

Regiones y Ciudades	Población
Valle del Sibundoy	6.262
Bajo Putumayo	2.988
Ciudades Colombia, Venezuela y Panamá	10.854
Caquetá	288
Nariño	1.024
Amazonas	274
Total	21.690

Fuente: María Clemencia Ramírez y Fernando Urrea. 1989

Sin embargo, Enrique Sánchez y Raúl Arango en: "Los Pueblos Indígenas de Colombia 1997" afirman que la población está por el orden de 17.855 personas, aunque no desagregan su número de acuerdo con las regiones donde se ubican.

• Lengua

El pueblo habla la lengua Kamsá, cuya familia lingüística es desconocida. La lengua ingana pertenece a la familia lingüística Quechua.

• Cultura

Un primer punto a aclarar es que los Kamsá guardan mucha relación con los Inga en aspectos como la cultura, el sistema de representación, la organización social y política. Aunque ambas etnias no se causan de afirmar que son completamente distintas, lo cual es innegable, no es menos cierto que posean rasgos comunes que los identifica.

Hecha la aclaración, el sistema de representación Kamsá, al igual que el Inga, está sustentado en la relación con las plantas mágicas y medicinales. A través de ellas se revela el mundo terrenal y espiritual, se conoce el destino, permite el paso del alma de un difunto a otro mundo, previene los males, cura enfermedades, etc.

El yagé es el pilar de la cosmovisión Inga y Kamsá, donde la figura del Chamán es preponderante en su manejo. "El yagé es una fuerza que tiene poder, voluntad y conocimiento; con él se puede ir a las estrellas, entrar en las plantas, en las montañas, en el espíritu de las otras personas, conocer su deseo de hacer el bien o el mal, se puede conocer el futuro, ver las enfermedades y curarlas".³

¹ Extraído de www.etniasdecolumbia.org.co . 2004.

² Arango, Raúl y SANCHEZ, Enrique. "Los Pueblos Indígenas de Colombia 1997". Departamento Nacional de Planeación. Bogotá, 1997.

³ RAMIREZ, María Clemencia. "Introducción a la Colombia Amerindia". Instituto Colombiano de Antropología. Bogotá, marzo de 1987. Página 197.

La labor del chamán es una tarea ardua y difícil, que requiere preparación y trabajo. Fácilmente una persona que no se prepara adecuadamente puede perder su equilibrio mental, pues con el yagé se manejan múltiples realidades al mismo tiempo. Desde esa perspectiva, la iniciación y preparación de una persona puede durar un promedio de seis años, en un proceso tan complejo donde el primer paso es reconocer el “espíritu” de la planta, y que el “espíritu” acepte al neofito. Cuando un iniciado ha experimentado todos los yagé y las visiones sagradas de la cultura, recibe lo que se denomina el instrumental ritual. “El aparato ritual siempre se recibe del maestro; lo primero en adquirirse es el atado *pichanga*, después de una pequeña corona de plumas que implica que el chamán ya puede “volar” con su pensamiento como las aves, y que ya ha “subido” al cielo. Posteriormente se van adquiriendo las cuentas del collar; entre mayor sea su número de vueltas y la variedad de sus colores, mayor jerarquía significa, debido a que representan el número de viajes realizados dentro de cada color del yagé”. (RAMIREZ:1987)

El siguiente paso es adquirir el cristal de cuarzo, donde la jerarquía aumenta y donde el chamán perfecciona su relación con el yagé. Sus signos de prestigio serán los collares de tigre, de oso, de danta y el aumento en el plumaje de su corona. La prueba decisiva para convertirse en maestro es enfrentar al propio maestro. La ceremonia se efectúa en noche de luna llena y cuatro días después de haber comenzado una dieta especial y de abstinencia sexual. La prueba queda superada cuando el alumno demuestra su poder de curación, abarcando desde las enfermedades simples como enfermedades graves.

Con el yagé el chamán se traslada al tiempo primordial y al espacio primigenio, para tener contacto con los creadores. A través de ellos se conoce que “la tierra estuvo oscura, y que ya estaba poblada de todos los seres incluyendo los hombres, pero éstos carecían de inteligencia y erraba a tientas buscando los alimentos. Realizando esta tarea tropezaron con el bejuco del yagé, lo partieron justo por la mitad y le dieron a probar a las mujeres y tuvieron la menstruación. Cuando los hombres probaron (yagé) se quedaron extasiados; el pedazo que les sobró comenzó acrecer y a trepar hacia el cielo. Poco a poco las sombras tomaron contornos y las siluetas empezaron a dar pequeños destellos, y vieron que en el cielo el yagé penetraba una flor inmensa que al ser fecundada se transformó en el sol; de allí bajaron los hombres del sol, cada uno tocando una melodía disintinta con sus flautas y tambores, y cada melodía se transformó en un color distinto; cuando llegaron a la tierra se dispersaron y cada uno depositó la luz y el color en cada ser, y cuando el mundo estuvo iluminado, toda esa sinfonía de colores y música hizo brotar el entendimiento en los hombres, creándose la inteligencia y el lenguaje”.

- **Organización Sociopolítica**

Históricamente el pueblo Inga y Kamsá se han distinguido por tener familias extensas, cuya autoridad principal recae sobre el padre y el abuelo, quienes son los que ostentan el conocimiento. El papel de las relaciones familiares es muy fuerte, donde toda la comunidad es percibida como una gran familia. La residencia es patrilocal, con un sistema de parentesco que reconoce descendencia tanto patrilínea (línea paterna) como matrilínea (línea materna).

En cuanto a su organización política, el cabildo es la institución reconocida por el pueblo Inga y Kamsá, donde el gobernador es el jefe máximo. Cuenta con cuatro cabildos (Sibundoy, Santiago, San Andrés y Colón), donde sus funciones están estrechamente ligadas con el sistema ritual y ceremonial.

- **Sistema de Producción**

La actividad agrícola ha sido por excelencia la fuente básica de la etnia. La siembra abarca dos clases de plantas: una, de productos comestibles como yuca, papa, arracacha, ahuyama, calabaza, acelga, batata, ñame, cebolla, coliflor, espinaca, lechuga, repollo, tomate, zanahoria, entre otros productos; otra, las plantas mágicas y medicinales. Con relación a las segundas, su cultivo debe ser realizado por manos expertas, evitando que cualquier mujer entre en contacto con las plantas.

La preparación de un terreno para cultivarlo se hace después de que el mismo ha tenido un período de descanso mínimo de tres meses, permitiendo que el rastrojo cubra la parcela. De esta manera el suelo se abona con la descomposición de desechos orgánicos.

También se desarrolla la ganadería, la cual es extensiva y destinada a la producción de leche; en una pequeña parcela se puede llegar a tener dos o tres cabezas. De igual forma, se mantiene un buen número de gallinas y pollos que proporcionan tanto huevos como carne en el consumo interno de cada familia.

La comunidad Kamsá posee un vasto territorio en zona de Bosque Alto Andino y cercanías de páramos, aledaños a la región del Macizo Colombiano, en el cual ejerce autoridad el Cabildo Mayor.

ANEXO 9
Cuadro Resumen
Características Especies Priorizadas

Especie	Lagrimas de San Pedro <i>Coix lachryma-jobi</i>	Chambimbe <i>Sapindus saponaria</i>	Achira <i>Canna indica</i>	Ojo de buey <i>Mucuna spp.</i>	Chocho pionia <i>Abrus precatorius</i>	Chocho <i>Ormosia spp.</i>
Habito	Hierba	Árbol	Hierba rizomatosa	Liana	Liana	Árbol
Tamaño	1.5 m altura	30 m. Altura y 80 cm. Ø	3 m. de altura	5 m. De altura	Hasta 5 m. de altura	15 – 30 m. de altura
Inflorescencia/ flor	Monoica. blanco con gris	Monoica (poligama) Blancuzcas con nectarios	Hermafrodita.	Hermafrodita. amarillas o violáceas	Rosado o rojizo - purpúreo	Monoica. violáceas
Polinización	Auto polinización (viento) / insectos? (entomófila)	Visitado por abejas y otros insectos	Insectos	Polinización cruzada por murciélagos		
Fruto	Grano	Drupa subglobosa,	Capsula tricarpelar	Legumbre gruesa	Legumbre aplanada	Legumbre plana, seca
Semillas	Amarillas 6 X 10 mm de ø	Negra petrea, 13 mm. de ø	Ovalada 4 – 5 mm. de ø	Redondeadas cavidades con aire	Casi globulares rojas 7 x 4 mm.	Esférica de 5 a 15 mm de ø, roja y roja con negro
Dispersión	Banco de semillas	Aves y/o mamíferos	Hidrocoria y banco de semillas	Hidrocoria y banco de semillas	Banco de semillas Aves (mimetismo)	Autocoria
Origen/ distribución	Nativa de Asia oriental Litoral atlántico, Putumayo y Caquetá	Nativo del neotropico, ampliamente distribuido en Colombia	Trópicos americanos, ampliamente distribuida en Colombia	Nativa Amazonia y el valle del magdalena	Originaria de Asia. En Colombia esta reportada el caribe	Nativa de América tropical, Las Antillas y Asia.
Zona de vida/ altitud	Bh-T, bmh-T, 100 – 1000 m.s.n.m.	Bs-T, bh-T 200-1800 m.s.n.m.	Bh-T, bh-PM, bh-MB 200-2700 m.s.n.m.	Bh-T, bmh -T, bs-T	Bh-T, bs-T	Bh-T, bmh-T, bp-T 0 – 800 m.s.n.m.
Ecosistema/ Hábitat/ Cultivo	Barbecho y sistemas agroforestales y chagras	Interior del bosque y bordes de camino	Chagras, cercas vivas y jardines	Interior del bosque, borde de camino	Interior del bosque y borde de camino	Interior del bosque primario y secundario
Suelo	Ácido, baja fertilidad, arcillosos, mal drenaje,	Tolera suelos pobres (oligotróficos)	Con buen contenido de materia orgánica			Buen drenaje
Gremio	Heliofita efímera	Heliofita durable	Heliofita efímera	Esciofita parcial?		Esciofita parcial
Fenología	Todo el año con flores y frutos	Florece en periodo seco, fructifica en húmedo.	Todo el año presenta flores y frutos			Muy irregular
Densidad poblacional	Alta	Variable	Variable depende del manejo antropico			1-3 individuos por hectárea
Regeneración natural	Alta / banco de semillas	Buena reg. natural	Buena por rizomas		5 ind. en 0.07 ha	Buena
Mortalidad	Baja	Alta	Baja	Alta		Alta
Tasa de reclutamiento	Alta	Baja, (modelo J invertida)	Alta	Baja		Baja
Germinación (%) y condiciones	Alta	70 % de acuerdo a ensayos de laboratorio		<i>M. altissima</i> 30-40% de germinación entre 32 y 44 días. <i>M purriensis</i> de 8 a 20 días para germinar	96 – 114 días con un 6% de germinación	Alto poder germinativo por varios meses en el suelo

Distribución poblacional	Agregado	Aleatorio	Agregado	Aleatorio		Aleatorio
Crecimiento	Rápido	Lento	Rápido	Lento		IMA 1-1.5 cm. de ø 1 – 1.5 m. de altura
Relaciones ecológicas		Frutos consumidos por aves y mamíferos. Depredación de semillas por coleopteros Cerambycidae	Mutualismo con insectos que polinizan	Predación baja de semillas por roedores Mutualismo con árbol hospedero murciélagos que polinizan	Mutualismo con la planta hospedera	Alta posibilidad de estar asociadas a bacterias nitrificantes- mutualismo
Compuestos químicos planta/ semillas		Pulpa del fruto contiene 30% de saponinas. Semillas 35 – 40% de aceite		La legumbre contiene L-1-dopa (dopamina)	Semillas: alcaloides, Rafz: glicirrizina	
Actividad extractiva	Recolección manual en el suelo y la planta	Recolección del suelo y el árbol con	Recolección manual en la planta	Recolección manual del suelo	Recolección en manual en la planta de las legumbres	Recolección manual del piso, partes bajas de ramas y árboles talados
Edad fisiológica aprovechamiento	Inicia producción máximo al año		Después de un año			> a 6 años
Época aprovechamiento	Todo el año	Mayo a junio ?	Todo el año			Muy variable