



**MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE GUANTÁNAMO
FACULTAD AGROFORESTAL**

Memoria escrita en opción al Título Académico de

Máster en Ciencias Forestales

Mención: Aprovechamiento

**TITULO: Productos forestales no maderables del bosque semideciduo sobre
suelo ácido en Moreiro, Empresa Agroforestal Sierra Cristal**

Autor: Raciél Humara Ricardo

Guantánamo, 2021

“Año 63 de la Revolución”



**MINISTERIO DE EDUCACIÓN SUPERIOR
UNIVERSIDAD DE GUANTÁNAMO
FACULTAD AGROFORESTAL**

**Memoria escrita en opción al Título Académico de
Máster en Ciencias Forestales
Mención: Aprovechamiento**

**TITULO: Productos forestales no maderables del bosque semideciduo
sobre suelo ácido en Moreiro, Empresa Agroforestal Sierra Cristal**

Autor (a): Ing. Raciél Humara Ricardo

Tutor: Dr.C. Adolfo Núñez Barrizonte

Guantánamo

“Año 63 de la Revolución”

AGRADECIMIENTOS

- A la Revolución cubana por haberme permitido forjarme como profesional y brindarme su buena educación.
- A mis amigos y compañeros de trabajo por su gran apoyo incondicional en todo el transcurso y de mis estudios y realización de la tesis.
- A mis amigos de la Habana Yordania, Miguel y su hijo Raiko por hacerme de su hogar y brindarme toda la atención posible durante periodo de realización de la tesis, naturalmente impagable ese gesto de atención.
- A mi tutor Dr.C Adolfo Núñez Barrizonte por haberme permitido ser su alumno diplomante y dedicar parte de su tiempo para mi en la elaboración de la tesis.
- A mi pareja Dayana Aguilar Romero por estar a mi lado y brindarme su apoyo en todo momento.
- A los profesores Adrian Montoya, Yordan Lores Pérez, Geiser Flores Galano y Yobanis Osorio Bornot de la Universidad de Guantánamo por su gran ayuda en lo absoluto.
- A los compañeros del poblado de la zona de Moreiro por su gran ayuda en las entrevistas abiertas para el conocimiento de las especies existentes en el área.

DEDICATORIA

- Dedicado a mis padres en especial a mi madre Elodia Ricardo Gonzales por formar parte de mi educación, apoyarme en todo momento en el transcurso de mi vida y de mi carrera.
- A mi prima Dailen Ricardo Gonzales por estar siempre a mi lado y brindarme su apoyo y ayuda en todo momento.
- Dedicado también a una personita la cual amo mucho mi sobrina Anyelina Macia Ricardo como fuente de fuerza para seguir adelante.

Resumen

El trabajo investigativo se desarrolló en la Empresa Agroforestal “Sierra Cristal” del municipio “Segundo Frente”, provincia “Santiago de Cuba”, con el objetivo valorar y darle un mayor uso y aprovechamiento a los Productos Forestales No Maderables de origen vegetal existentes en el bosque semidecidual sobre suelo ácido de la localidad de Moreiro, específicamente los Lotes 2 y 5, homogéneos en cuanto a la composición de especies. Para ello se listaron las especies forestales existentes en el bosque a partir del Registro de Ordenación 2020-2030 del Patrimonio Forestal de la localidad resumiendo los elementos correspondientes a nombre común, nombre científico y familia botánica, luego se clasificaron según su forma o hábito de vida en árboles, arbustos y hierbas. Se realizaron entrevistas de tipo abiertas donde se le aplicaron a las muestras determinadas mediante la expresión citada por Gabaldon (1980) y Torres *et al.* en estudios socioculturales para poblaciones finitas. Según el tamaño de la muestra se entrevistaron a personas, pobladores cercanos al bosque y a la localidad para conocer sobre los recursos que utilizan del bosque y para qué los usan, además de valorar a partir de sus respuestas, la relación con el ambiente y por último se determinó el nivel de uso significativo de cada especie teniendo en cuenta la significación desde el punto de vista de la aceptación cultural de los usos medicinales citados con un porcentaje igual o superior al 20 %.

Abstract

The investigative work was developed in the Agroforestry Company "Sierra Cristal" of the municipality "Segundo Frente", province "Santiago de Cuba", with the aim of valuing and giving greater use and exploitation to the Non-Timber Forest Products of plant origin existing in the semi-deciduous forest on acid soil in the town of Moreiro, specifically Lots 2 and 5, homogeneous in terms of species composition. For this, the existing forest species in the forest were listed from the 2020-2030 Registry of Management of the Forest Heritage of the locality, summarizing the elements corresponding to common name, scientific name and botanical family, then they were classified according to their form or habit of life on trees, shrubs and grasses. Open-type interviews were conducted where they were applied to the samples determined by the expression cited by Gabaldon (1980) and Torres et al. in sociocultural studies for finite populations. According to the size of the sample, people, residents near the forest and the locality were interviewed to learn about the resources they use the forest and what they use them for, in addition to assessing from their answers, the relationship with the environment and finally The level of significant use of each species was determined taking into account the significance from the point of view of cultural acceptance of the mentioned medicinal uses with a percentage equal to or greater than 20%.

Índice

I	INTRODUCCION.	1
II	REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.	7
2.1	Antecedentes y situación actual del tema.	7
2.2	La ordenación forestal sostenible.	8
2.3	Los Productos Forestales No Maderables.	12
2.4	Importancia de los PFNMs.	15
2.5	El Inventario forestal.	18
2.5.1	Diseño de muestreo	21
2.5.2	Selección y distribución de las áreas de muestreo	21
2.5.3	Descripción del área de muestreo	21
III	MATERIALES Y METODO.	24
3.1	Factores climáticos	25
3.2	Formaciones forestales existentes en el Patrimonio Forestal de la Empresa Agroforestal Sierra Cristal.	28
3.3	Área de estudio.	29
3.4	Bosque semideciduo sobre suelo ácido de la localidad de Moreiro, municipio de El Frente, provincia Santiago de Cuba.	29
IV	RESULTADOS Y DISCUSION	33
4.1	Inventario forestal.	33
4.1.1	Especies endémicas.	33
4.1.2	Especies amenazadas	33

4.1.3	Especies protegidas por la Ley Forestal.	34
4.1.4	Especies de especial significación para la biodiversidad del país.	35
4.2	Categorías de Productos Forestales No Maderables y de Usos.	37
4.2.1	Agrupamiento de las categorías de PFNMs de origen vegetal y de los usos.	39
4.2.2	Agrupamiento de las categorías de PFNMs y de los usos específicos.	39
4.2.3	Productos Forestales No Maderables significativos.	41
4.3	Protocolo de aprovechamiento.	48
4.3.1	Fundamentación para el aprovechamiento.	48
V	CONCLUSIONES.	52
VI	RECOMENDACIONES.	53

INTRODUCCION

I. INTRODUCCION.

Los productos forestales no maderables (PFNMs) son importantes recursos que tiene el hombre para su desarrollo, considerados por la FAO (1999, 2007, citado por Aguirre, 2012) como: “bienes de origen biológico distintos de la madera, procedentes de los bosques, otras áreas forestales, terrenos arbolados y de árboles situados fuera de los bosques”, que se usan para generar producciones y satisfacer sus necesidades. Éstos están presentes en todos los tipos de bosque, la diferencia está en su conocimiento, abundancia, estado de conservación y formas de uso (FAO, 2010). Son parte de un conjunto de recursos naturales de los cuales disponen los habitantes que recurren para complementar su alimentación y sus ingresos.

Estos desempeñan un papel importante en la vida diaria y en el bienestar de millones de personas en todo el mundo, incluyendo productos de los bosques, de otras tierras no madereras y de los árboles fuera del bosque. Estos representan una importancia crucial en la vida diaria y bienestar de las comunidades rurales al ayudar a las familias a cubrir diversas necesidades de subsistencia, generar ingresos adicionales y empleo (Chandrasekharan, 1996).

Estos productos no deben verse sólo como simples recursos naturales que utilizan diversos actores sociales para cubrir sus necesidades de subsistencia, ni como simples recursos económicos que se intercambian o comercializan en mercados, sino que deben contemplarse también como elementos que forman parte de la vida política, institucional y cultural de las personas del medio rural involucrada en su recolección, consumo y preservación (Alexiades y Shanley, 2004). Una de las principales justificaciones que ha incentivado el aprovechamiento de los PFNM, son los beneficios sociales que aportan, fundamentalmente los que contribuyen a cubrir necesidades de primera urgencia, como son las plantas medicinales.

Por ello, varios autores que coinciden en que los PFNMs pueden ser considerados como una opción real para alcanzar un equilibrio entre los objetivos de conservación del bosque y de desarrollo de las comunidades rurales (Myers, 1988; Balick y Mendelsohn, 1992; Hall y Bawa, 1993; Adger et al., 1995; Arnold y Ruiz, 2001;

González, 2003; Peralta, 2004; Croitoru, 2007). Los PFNM incluyen a todos aquellos materiales biológicos, excluida la madera, que son extraídos de los bosques naturales para el uso humano (Beer y McDermott, 1989) que incluyen amplias categorías de alimentos y aditivos alimentarios, fibra, sedas, biomasa, productos fitoquímicos y químicos aromáticos, aceites, resinas y otros exudados, materiales orgánicos para construcción, artículos decorativos y productos animales (Chandrasekharan et al., 1996). Otros PFNMs que son aprovechados son la miel, la carne de caza, los insectos comestibles (Kaeslin y Williamson, 2010) así como vegetación de uso ornamental y medicinal, raíces, rizomas, frutos y semillas (Tejeda et al., 1998).

En años recientes los bosques y selvas han cobrado relevancia no solo por su aporte de diversos recursos naturales que las personas destinan a diferentes usos, sino también por las funciones que desempeñan en la fijación de gases de efecto invernadero, en la regulación del ciclo hidrológico, en la recarga de mantos freáticos y prevención de la erosión, así como por ser considerados sitios destinados para el esparcimiento, recreación y turismo (Guariguata *et al.*, 2009). De esta forma, los bosques templados no solo ofrecen una amplia variedad de recursos biológicos como plantas y fauna silvestre de utilidad para el hombre, sino que también generan importantes bienes y servicios ambientales.

Las primeras evaluaciones de los recursos forestales estaban orientadas a las funciones productivas de los bosques, sobre todo la producción de madera, aspecto que los planificadores identificaron como prioritario. En muchos países, sin embargo, hay una percepción cada vez más clara de las funciones de protección y de prestación de servicios ambientales de los bosques, así como de la importancia de tales servicios para la ordenación forestal sostenible. Cada nueva evaluación ha otorgado mayor atención, por tanto, a los servicios ambientales prestados por los bosques.

Los bosques del mundo tienen muchas funciones protectoras, algunas locales y otras globales, incluyendo la protección del suelo frente a la erosión eólica y por agua, la

protección costera y el control de aludes, además de actuar como filtros contra la contaminación del aire.

Los bosques categorizados como protectores son aquellas formaciones arbóreas, naturales o plantadas, localizadas en áreas de topografía accidentada, en cabeceras de cuencas hidrográficas o en zonas que por sus condiciones climáticas, edáficas e hídricas, no son aptas para la agricultura o la ganadería, sus funciones son las de conservar el agua, el suelo, la flora y la fauna silvestres.

Según la Evaluación de los recursos forestales mundiales del año 2010 (FAO, 2010), el 8% de los bosques del mundo tienen la protección del suelo y de los recursos hídricos como función principal. Señala la fuente que cerca de 330 millones de hectáreas de bosque tienen designada como función principal la conservación del suelo y el agua, el control de aludes, la estabilización de dunas, el control de la desertificación o la protección costera.

En Cuba, los bosques son administrados con arreglo a sus funciones y ubicación geográfica, y se clasifican sobre la base de un conjunto de elementos de orden físico, biológico, ecológico, social y económico. En el caso de los bosques de protección, aquellos cuya superficie debe ser conservada permanentemente para proteger los recursos renovables a los que estén asociados, pueden, sin perjuicio de ello, ser objeto de actividades productivas prevaleciendo siempre su función conservadora. En estos bosques no se permiten talas de aprovechamiento, sólo cortas de mejora orientadas al reforzamiento de su función principal y la obtención de productos secundarios del bosque, los llamados PFNMs.

Los bosques protectores, de acuerdo con sus funciones esenciales, se categorizan en bosques protectores de las aguas y los suelos y bosques protectores del litoral.

Los primeros se encuentran en las cabeceras de las cuencas hidrográficas, las fajas forestales de las zonas de protección de embalses, ríos y arroyos, así como en pendientes mayores de 45 % o en zonas susceptibles al desarrollo de la erosión hídrica o eólica; los que evitan la erosión de los suelos y contribuyen a su rehabilitación. En estos bosques se admiten talas de explotación selectiva individual

o en grupos y talas totales en franjas. Los manejos silvícolas tendrán el objetivo principal de fortalecer su función como protectores de los suelos y las aguas.

Los segundos están situados a lo largo de las costas de la Isla de Cuba, la Isla de la Juventud y en los cayos adyacentes en toda su extensión; su función principal es la protección contra el viento, inundaciones costeras por penetraciones del mar, intrusión salina, para la defensa del país y que contribuyen, en general, a la conservación de los ecosistemas costeros. También tienen gran importancia como refugio y reservorio de especies de la fauna terrestre y marina.

El bosque semidecíduo sobre suelo ácido de la localidad de Moreiro, en el municipio de Segundo Frente, provincia Santiago de Cuba, Cuba, tiene la categoría de bosque protector; sin embargo, cuenta con un potencial de PFNMs que resultan aprovechados por los pobladores residentes para la satisfacción de múltiples necesidades.

Justificación del Estudio:

En la actualidad el problema que se plantea para la investigación se encuentra latente en las diferentes áreas de la Empresa Agroforestal `` Sierra Cristal`` No valorándose los Productos Forestales No Maderables de origen vegetal existentes en el bosque semidecíduo sobre suelo ácido de la localidad de Moreiro a pesar de su potencial productivo para la satisfacción de múltiples necesidades de la población local el mismo obliga a los especialistas a realizar una planificación adecuada para el consumo de esta materia prima que no es utilizada por la empresa, viéndose así afectado los ingresos.

Problema de la investigación:

No se valoran los Productos Forestales No Maderables de origen vegetal existentes en el bosque semidecíduo sobre suelo ácido de la localidad de Moreiro, municipio de Segundo Frente, provincia Santiago de Cuba, a pesar de su potencial productivo para la satisfacción de múltiples necesidades de la población local.

Objeto de estudio:

Los Productos Forestales No Maderables de origen vegetal del bosque semideciduo sobre suelo ácido de la localidad de Moreiro, municipio de Segundo Frente, provincia Santiago de Cuba.

Campo de acción:

1. El bosque semideciduo sobre suelo ácido.

Objetivo general:

Determinar las potencialidades productivas en Productos Forestales no Maderables de origen vegetal en áreas ordenadas del bosque semideciduo sobre suelo ácido de la localidad de Moreiro, municipio de Segundo Frente, provincia Santiago de Cuba.

Objetivos específicos:

- 1- Diagnosticar la gestión forestal sobre los Productos Forestales No Maderables en áreas del bosque semideciduo sobre suelo ácido de la localidad de Moreiro, municipio de Segundo Frente, provincia Santiago de Cuba.
- 2- Especificar los Productos Forestales no Maderables de origen vegetal de valor significativo en las áreas de estudio.
- 3- Definir los Protocolos de aprovechamiento para los Productos Forestales no Maderables promisorios en las áreas de estudio.

Hipótesis de la investigación:

Si se caracteriza el escenario actual y se determinan las potencialidades productivas en Productos Forestales No Maderables de origen vegetal en las áreas de estudio del bosque semideciduo sobre suelo ácido, de la localidad de Moreiro, patrimonio forestal de la Empresa Agroforestal Sierra Cristal, Segundo Frente, Santiago de Cuba, será posible definir Protocolos de aprovechamiento que proporcionen los elementos necesarios para la producción y comercialización sostenible de los mismos.

Aporte teórico:

La aplicación de un nuevo análisis para la toma de decisión en el aprovechamiento de los productos forestales no maderables de origen vegetal en ecosistemas de bosque semideciduo sobre suelo ácido.

Aporte práctico:

Se demuestra el valor económico y ecológico de los productos forestales no maderables de origen vegetal, favoreciendo el proceso de toma de decisiones para su aprovechamiento.

REVISIÓN
BIBLIOGRÁFICA

II. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.

2.1- Antecedentes y situación actual del tema.

El manejo de los Productos Forestales No Maderables de origen vegetal procedentes de formaciones boscosas administradas por entidades estatales en Cuba, se ha limitado siempre a determinados productos que por su importancia económica tienen un campo de aplicación y consumo bien definido, como las semillas forestales, el guano y la resina de pino. Sin embargo, en inventarios de PFNMs que se han realizado en determinadas localidades, apoyados por resultados de estudios etnobotánicos han demostrado la existencia de otras potencialidades.

Humara (2015) en su Trabajo de Diploma de pregrado titulado *Productos Forestales No Maderables del bosque xerofítico de la Reserva Ecológica de Baitiquirí*, presentado en opción al título de Ingeniero Forestal, en la Universidad de Guantánamo, evaluó el comportamiento de los PFNMs usados por los pobladores de las comunidades presentes en esa formación boscosa del municipio San Antonio del Sur, donde identificó las principales especies vegetales de las cuales los pobladores obtienen esos productos y definió categorías antrópicas para demostrar la existencia de potencialidades de productos y de usos, la mayoría tradicionales.

González (2018) en su Tesis presentada en opción al título de Máster en Ciencias Forestales, Mención Aprovechamiento, titulada *Productos Forestales No Maderables en la Reserva Ecológica Hatibonico. Estudio de Caso: comunidad Hatibonico, municipio caimanera, provincia de Guantánamo*, diagnosticó la gestión forestal sobre los PFNMs en las formaciones vegetales de la Reserva Ecológica; caracterizó el escenario de estos productos, tanto los de origen vegetal como animal, y definió un Plan de Acción para la implementación de las buenas prácticas ambientales en el aprovechamiento de los PFNMs en la entidad objeto de estudio. A pesar de la amplia variedad de PFNMs existentes en la Reserva Ecológica Hatibonico, y de su uso por los pobladores de la comunidad de igual nombre, situada en sus áreas, estos recursos no eran valorados ni considerados. Este estudio tiene el valor de incluir los PFNMs de origen animal y de validar la clasificación establecida para éstos por Núñez y Manzanares (2019).

En la actualidad, el Instituto de Investigaciones Agro-Forestales y otras entidades ejecutan Proyectos de Investigación y Desarrollo sobre Productos No Maderables, los cuales han abordado diferentes aspectos que se desarrollan a partir de los inventarios de estos productos en las localidades de estudio.

En el caso del bosque semidecíduo sobre suelo ácido de la localidad de Moreiro, administrado por la Unidad Silvícola *13 de agosto*, perteneciente a la Empresa Agroforestal Sierra Cristal, del municipio de Il Frente, provincia Santiago de Cuba, a pesar de su condición de bosque protector de aguas y suelo, no ha sido objeto de estudios de este tipo, siendo ésta la primera vez que en esta formación boscosa se diagnostica la gestión forestal sobre los PFMNs de origen vegetal, se determinan las potencialidades productivas de los mismos, y se define un Protocolo de aprovechamiento para los productos que resultan promisorios de acuerdo a sus niveles de uso y demanda.

2.2- La ordenación forestal sostenible.

La Ordenación Forestal es una vieja disciplina originaria de la Europa medieval, cuando los reyes y señores feudales, únicos poseedores de bosques, establecieron regulaciones a la corta de madera con el fin de asegurar su regeneración y con ello la fuente de materias primas, además para conservar sus cotos de caza. Ya en el siglo XVI se establecieron las primeras Ordenanzas reales que regulaban la gestión, cimiento básico de la Ciencia Forestal, también se crearon los equivalentes a los actuales Servicios Forestales. En el siglo XIX se materializaron los fundamentos de las instituciones modernas con la creación de la primera escuela forestal francesa en Nancy.

La preocupación social por lograr el adecuado uso de los recursos naturales tuvo su expresión más significativa en la "Cumbre de la Tierra "en el año 1992. En el ámbito de los recursos forestales se firmó la "Declaración de los Principios Forestales", con lo cual se reconoce el papel protagónico de los bosques en la conservación de los procesos naturales, el equilibrio ecológico y por consiguiente la necesidad de manejar este recurso sobre una base sustentable para responder a las necesidades sociales, económicas, ecológicas, culturales y espirituales actuales y futuras de la

sociedad; recientemente se constituyó el grupo internacional de trabajo, sobre Criterios e Indicadores para la formulación de la política de desarrollo con la profundización de su organización técnico – administrativa, desde el nivel de base. El país cuenta, desde hace más de treinta años, con un grupo de trabajo que se ha dedicado a la ordenación del patrimonio forestal. Conservación y el manejo sustentable del bosque, con el objetivo de impulsar el uso de los mismos a nivel nacional, para poder evaluar a través de ellos la sostenibilidad del proceso de gestión forestal.

En Cuba a partir del año 1959 se organizan dentro del sector los estudios que permitieron definir el concepto de "patrimonio forestal " y se establecieron las premisas para la formulación de la política de desarrollo con la profundización de su organización técnico – administrativa, desde el nivel de base. El país cuenta, desde hace más de treinta años, con un grupo de trabajo que se ha dedicado a la ordenación del patrimonio forestal.

La Organización Internacional de las Maderas Tropicales (OIMT, 2006) define a la Ordenación Forestal Sostenible como el proceso de manejar los bosques para lograr uno o más objetivos de ordenación claramente definidos con respecto a la producción de un flujo continuo de productos y servicios forestales deseados, sin reducir indebidamente sus valores inherentes ni su productividad futura y sin causar ningún efecto indeseable en el entorno físico y social.

Por ello el concepto de ordenación forestal sostenible ha evolucionado, a fin de abarcar asuntos de mayor alcance y en la actualidad, va encaminada al uso múltiple del bosque, de tal modo que no se disminuya su capacidad total de provisión de bienes y servicios.

De acuerdo con la definición, la ordenación forestal incluye todos los aspectos administrativos, económicos, legales, sociales, técnicos y científicos relacionados con los bosques naturales y artificiales. Ello implica diversos niveles de intervención humana intencionada, que va desde la acción dirigida a salvaguardar y mantener el ecosistema forestal y sus funciones hasta favorecer determinadas especies o grupo

de especies valiosas, social o económicamente, para una mayor producción de bienes y servicios ambientales. La ordenación forestal sostenible garantizará que los valores procedentes del bosque atiendan las necesidades actuales y al propio tiempo asegure su disponibilidad y contribución permanentes para las necesidades de desarrollo a largo plazo.

Los requisitos para una ordenación forestal sostenible, según la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (ONU, 1994), incluyen la participación de la población, la disponibilidad de técnicas apropiadas y de financiación adecuada. Además de los medios para resolver o aliviar los muchos problemas económicos y sociales que aunque se originan fuera de los bosques, tienen efectos importantes sobre el recurso forestal; incluso cuando hay ordenación, con frecuencia se limita a la obtención maderera o a la protección de parques nacionales, la atención se ha centrado erróneamente en la pérdida de bosques ocasionada por la explotación maderera. La principal razón de la deforestación es la expansión agrícola en todas sus formas desde agricultura migratoria al pastoreo de ganado. Las mayores pérdidas se están produciendo en los bosques semidecíduos.

La ordenación forestal tradicional ha traído a contemplar los bosques ante todo como una fuente de madera. Solo en años recientes se ha prestado la atención adecuada a estos productos, especialmente en su contexto local donde pueden ser considerablemente más valiosos que la madera obtenida del bosque. Actualmente se reconoce que la importancia Económica y social de estos otros productos forestales puede ser la clave para una participación activa de la población en la ordenación forestal. La fauna de los bosques también contribuye al suministro de alimentos.

El desmonte de bosques que realizan no es malicioso; lo hacen porque es la única forma de sobrevivir, y el bosque tal como está no tiene ningún valor para ellos. Los madereros y los comerciantes de madera se preguntan porque son el centro de la crítica pública en lugar de serlo los cultivadores de arroz, maíz, trigo, carne de vacuno y otros alimentos que son los responsables principales de la deforestación.

Los conflictos sobre los bosques tampoco están solo entre los que los preservarían y los que los destruirían.

Los fines de la Ordenación Forestal Sostenible son:

- Preservar la diversidad biológica.
- Mantener la productividad económica.
- Responder a las exigencias sociales y culturales.
- Proporcionar oportunidades de recreo

Estos fines pueden conllevar a las siguientes formas de Ordenación Forestal Sostenible:

- Como fuente de materias primas madereras o no, para la industria o la artesanía.
- Como fuente de leña para combustible.
- Como áreas de turismo ecológico.
- Como agente protector de cuencas hidrográficas.
- Como sumidero para la retención de carbono.
- Como áreas de protección, de estudio o reservas naturales.
- Como áreas de silvopastoreo.
- Como áreas de culto.

Los ecosistemas forestales en su conjunto, los bosques en particular, no son estáticos, continúan evolucionando como respuesta a los cambios naturales o antrópicos, manifestándose por esta razón la necesidad de ejecutarles la ordenación a fin de lograr los objetivos de conservación y desarrollo.

La ejecución de esta actividad requiere de la actualización sistemática de los conocimientos técnicos en el sector forestal. Resulta necesaria la formación y capacitación de todos los que participen en la Ordenación Forestal a cualquier nivel; se exigen cambios de actitudes para incorporar nuevas tecnologías y responder a

nuevas demandas. Del aprendizaje no están exentos los administrativos que son convocados a asumir nuevas funciones que actualmente les resultan poco familiares.

No se debe perder de vista la importancia que tiene para la ordenación apoyarse en un estudio detallado del ecosistema forestal en su conjunto, estas investigaciones son prolongadas (mediano y largo plazo) por lo que se requiere de personal y fondos estables para su materialización.

Algunas personas piensan que los costos de la ordenación son muy altos; sin embargo, cabe destacar que gran parte de ellos no constituyen un gasto financiero, sino más bien una limitación de ganancias al restringir algunas actividades de extracción en beneficio del bosque; expresado de otra manera, la ordenación forestal sostenible no es poco provechosa, sino menos lucrativa que la extracción maderera no planificada.

2.3- Los Productos Forestales No Maderables.

Durante muchos años, los PFNM, también conocidos como *Non-Timber Forest Products* (NTFP), fueron considerados productos secundarios o menores del bosque (Arnold & Ruiz-Pérez 2001). El término fue empleado por primera vez por De Beer & Mc-Dermott (1989), quienes propusieron la siguiente definición: "...los productos forestales no maderables abarcan todos los materiales biológicos diferentes a la madera, que se extraen de los bosques para uso humano".

En la práctica, dependiendo del propósito de la investigación y el contexto de los estudios (local, nacional o internacional), las generalizaciones acerca de los PFNM son confusas y han dado como resultado diferentes interpretaciones. Sin embargo, es claro que los PFNM hacen referencia a un sector de la producción forestal cuya definición hoy cuenta con cerca de treinta connotaciones distintas (Nepstad & Schwartzman 1992, Belcher 2003), donde un componente común en su definición es que excluyen la madera, y que el producto, beneficio o servicio que prestan, debe proceder de un bosque o de árboles situados en otros terrenos (Wong *et al.* 2001).

El bienestar de la humanidad depende en cierta medida de los bosques, pues resultan fundamentales para el sustento de la vida en el planeta a través de sus

funciones ecosistémicas, relacionadas con la provisión de recursos, entre los cuales se encuentran además de la madera, alimentos, forraje y medicinas, además de los servicios ambientales y las oportunidades para la recreación, el bienestar espiritual y otros servicios.

Los bosques tropicales, en términos de diversidad ecosistémica, riqueza biológica y oferta de bienes y servicios ambientales, constituyen una parte esencial de los medios de subsistencia de las comunidades que allí habitan, tanto en aspectos de recolección, como de consumo de productos vegetales naturales (Carpentier *et al.* 2000, Dovie 2003, Ticktin 2005).

FAO (2004) señala que en la actualidad, los bosques se encuentran sometidos a una fuerte presión debido a la creciente demanda de productos y servicios agrícolas, lo cual a menudo produce la degradación y conversión de los bosques a formas insostenibles de uso de la tierra. Es cierto que con la pérdida o la degradación de los bosques, aumenta la erosión del suelo y son mayores los riesgos de inundaciones, además de otras consecuencias que ponen en peligro la producción sostenible de bienes y servicios de los bosques.

En varios países se han desarrollado sistemas de manejo basados en la recolección y comercialización de productos silvestres diferentes de la madera, definidos por la FAO (2001) y conocidos como Productos Forestales No Maderables. En muchos casos este manejo va asociado a iniciativas de conservación, pues no implican la tala del árbol, independientemente de que el aprovechamiento debe tener en cuenta requisitos técnicos en cuanto a volumen y frecuencia de recolección, lo que para las áreas protegidas representa un potencial enorme para la conectividad entre fragmentos de bosques.

En la mayoría de los PFNMs el aprovechamiento se realiza por recolección (extractivismo) y es terminal; en otros casos se siguen procedimientos de recolecta en los que incluso se pone en riesgo la capacidad reproductiva de la planta en el largo plazo, porque se destruye o altera el hábitat o microhábitat de la especie, o bien, porque el aprovechamiento es tan intensivo que elimina a los individuos en una

superficie considerable (Zamora, ¿?). La sobreutilización o sobreexplotación puede conllevar a una declinación de las poblaciones nativas con fuertes implicaciones ecológicas y económicas. Al respecto, Neumann y Hirsch (2000) documentan a partir de varios estudios de caso que a medida que aumenta la presión sobre el recurso y el número de actores implicados en su comercialización, hay un desconocimiento de criterios para su aprovechamiento y manejo sobre una base sostenible.

Los PFNMs presentan una amplia variedad de formas, orígenes, usos y mercados. Por ello, es difícil generalizar acerca de su situación y de las implicancias de su manejo en la conservación del bosque y en el desarrollo de las comunidades humanas que lo habitan. Esto ha motivado distintas formas de clasificación en base a algunas de sus características biológicas, culturales o económicas, sus usos y su ámbito de mercado. Las principales categorías son: productos comestibles, plantas medicinales, materiales de cestería, elemento de uso ornamental y extractos de uso industrial.

De acuerdo a Valdebenito *et al.* (2015), los productos forestales no madereros pueden clasificarse según el grado de elaboración que estos presenten, sin grandes procesos asociados, o ya transformados en un nuevo producto. Considerando lo anterior, los productos han sido clasificados según su origen en vegetal o animal; y según su forma de obtención, en primarios y secundarios, abarcando clases y categorías.

En Cuba, según Núñez (2009) los bosques cubanos, por su variada flora y fauna, constituyen una fuente importante de PFNMs, algunos con tradición histórica de consumo entre los campesinos y otros que actualmente se aprovechan en alguna dimensión. Agrega el autor que a pesar de que en la actualidad los PFNMs han comenzado a adquirir por primera vez en el país un determinado nivel de interés para el desarrollo forestal empresarial, comunitario e industrial, a partir de las posibilidades de desarrollo y potencialidades de los renglones en ellos contenidos, las estadísticas nacionales sólo registran algo más del 50% de los que se aprovechan actualmente.

Es válido señalar que con excepción de los PFNMs de interés nacional, como las semillas forestales, la resina de pino, el guano forestal y otros pocos que ya tienen un campo de producción y comercialización asegurado, el resto de los PFNMs tiene una perspectiva de desarrollo en el marco familiar de las Fincas Forestales, que como unidad de producción más pequeña de la Empresa Forestal, garantiza la estabilidad de la fuerza de trabajo, las atenciones pertinentes a las plantaciones y un sistema de remuneración económica y estimulación laboral que favorece la gestión comunitaria de estos productos. Muchos otros no se aprovechan de manera sistemática, existiendo además, un bajo nivel de aprovechamiento de los PFNMs asociados a la explotación forestal maderera.

Los PFNMs son aprovechados no sólo por el área forestal, sino también por varias otras entidades, como las empresas avícola y farmacéutica, la industria de alimentos, de cosméticos, de perfumería y jabonería, la industria química y el sector del turismo. Incluso, en las áreas de la Agricultura Urbana, como afirma el autor (Núñez, 2009), es posible la introducción de especies de PFNMs teniendo en cuenta las combinaciones de plantas que se pueden establecer para no crear condiciones que favorezcan la multiplicación y el desarrollo de algunas especies de insectos polífagos.

En el diseño de una estrategia de desarrollo que permita la expansión del crecimiento económico y el mejoramiento de la calidad de vida de la población en general, sin afectar la sostenibilidad ambiental, el aprovechamiento de los PFNMs mucho puede contribuir en este sentido, sobre todo para las comunidades rurales, y su nivel dependerá del apoyo y la importancia que le concedan los decisores, hacedores, ejecutores y financistas de proyectos (Núñez, 2009).

2.3.1 Importancia de los PFNMs.

Los bosques fueron estudiados durante mucho tiempo bajo el enfoque de obtención de madera con fines industriales; incluso algunas directrices en la ordenación de los bosques tropicales tenían como objetivo la producción de madera (FAO 1999). Afortunadamente los bosques han cobrado un renovado interés como fuente de

diversos productos distintos a la madera y como generadores de múltiples servicios para las poblaciones locales (de Beer y McDermott 1989, Nepstad y Schwartzman 1992, Plotkin & Famolare 1992, Ros-Tonen y Wiersum 2005).

Pese a que el aprovechamiento de los productos del bosque es una actividad que ha sido desarrollada durante miles de años (Padoch 1992, Godoy & Bawa 1993), sólo en los últimos treinta años los productos forestales no maderables (PFNM) se han constituido en objeto de interés a nivel mundial, debido, entre otras razones, a la preocupación que se dio a finales de los ochenta en torno al medio ambiente, la deforestación y el bienestar de las comunidades (FAO 1991). Recientemente, este interés ha girado en torno a la búsqueda de opciones para el alivio de la pobreza y la conservación del ambiente (Homma 1992, Campos *et al.* 2001, Arnold & Ruiz-Pérez 2001), a través de estrategias de diversificación de las distintas actividades productivas que mejoren los ingresos de las comunidades locales, provean seguridad alimentaria y ayuden a la conservación de la diversidad biológica y cultural.

En la actualidad existen más de 4.000 especies empleadas como PFNM en actividades de subsistencia y actividades culturales, muchas de las cuales han alcanzado cadenas de comercialización (Iqbal 1993, SCDB 2001), y cerca de 150 productos de importancia en términos de comercio internacional, tales como miel, goma arábica, roten, bambú, corcho, nueces, hongos, resinas, aceites esenciales, medicamentos y principios activos, entre otros (FAO 2008).

El interés de los gobiernos, organizaciones no gubernamentales, e investigadores por promover la explotación de los PFNMs ha ido en aumento y se basa en la premisa de que esta actividad simultáneamente permite generar beneficios ecológicos, económicos, y sociales.

En la actualidad existen más de 4 mil especies empleadas como PFNMs en actividades de culturales y de subsistencia, muchas de las cuales han alcanzado cadenas de comercialización (FAO 2008).

Los PFNM han jugado un importante papel en muchos proyectos de conservación y desarrollo, basados en el supuesto de que soportan la producción y el comercio y

ayudan a mejorar las condiciones de vida, sin comprometer el ambiente (Myers 1988, Balick y Mendelsohn 1992; Nepstad y Schwartzman 1992; Panayotou y Ashton 1992; Plotkin y Famolare 1992; Lawrence 2003).

Dado el continuo incremento de las tasas de deforestación a nivel mundial, la importancia ecológica radia en el potencial de las actividades extractivas para promover la conservación de los bosques. Ello es posible dada la característica de las actividades extractivas para recolectar los recursos forestales sin dañar los bosques. De la misma forma, una comercialización rentable de los PFNMs contribuiría a la conservación de los bosques porque estimula a las comunidades a conservar la fuente productora del recurso.

Desde el punto de vista económico, las actividades extractivas han permitido satisfacer las necesidades de subsistencia e ingreso de dinero. Tradicionalmente, los productos forestales les han permitido a las comunidades cubrir sus necesidades básicas (alimentación y otros), ya sea por su uso directo o en algunas regiones por medio del intercambio.

La comercialización de los PFNMs funciona como una fuente primaria de dinero en efectivo. Incluso, en algunos casos, el ingreso percibido por la comercialización de los productos obtenidos a través de las actividades extractivas supera ampliamente el ingreso que se podría obtener por medio de otras actividades como la agricultura o la explotación maderera.

La producción y comercialización de los PFNMs pueden proveer opciones atractivas económicamente para las comunidades (colonos, campesinos e indígenas) ayudando a incrementar sus ingresos y ofreciendo una oportunidad de desarrollo.

La producción de PFNMs es más favorable para el uso de los bosques tropicales que otros usos alternativos de la tierra, siendo un paradigma en la valoración y conservación de los bosques tropicales.

Incrementando el valor de los PFNMs obtenidos por la población local, se aumentan los incentivos para la conservación del bosque, contribuyendo en la prevención del cambio de uso de la tierra con otros fines.

La recolección de PFNMs es más benigna que el aprovechamiento de la madera u otros usos del bosque, logrando a su vez una base para el manejo forestal sostenible.

Durante muchos años algunas comparaciones optimistas acerca de los PFNM llegaron a sugerir que el total de los valores se acercaba o superaba el valor de la madera misma obtenida en los bosques tropicales, sin embargo, otras comparaciones más realistas sugieren que los PFNM presentan un valor neto más bajo, Vantomme (2007) presentó los ingresos generados por los NWFP a nivel mundial, cuantificando un total de 4.720 millones de dólares tan sólo para el año 2005. En Colombia el sector de exportaciones en artesanías logró un valor de 19 millones de dólares para el año 2000, donde el 25% corresponde a artesanías elaboradas en materiales como cueros, tejidos, semillas y madera tallada (Gómez & Ortega 2007).

i bien se generan recursos por la venta de estos productos, algunos estudios han mostrado que esta actividad tiende a proporcionar un bajo nivel de ingresos para los sectores más pobres de las comunidades, en lugar de representar una ventaja socioeconómica, llegando en algunos casos a perpetuar la pobreza en vez de aliviarla (Neumann y Hirsch 2000, Belcher 2003).

El carácter selectivo de la demanda del mercado y el valor de uso de los recursos dentro de los bosques por parte de las comunidades hacen que, en la práctica, el aprovechamiento de los PFNM pueda ser no sostenible (Arnold & Ruiz-Pérez 2001), ya que las fuerzas del mercado pueden generar conflictos de intereses entre aquellos pobladores que utilizan los recursos forestales para la subsistencia y aquellos que buscan la generación de ingresos en corto tiempo.

2.4- El Inventario forestal.

Un inventario forestal tiene como principal función proveer información sobre la cantidad, ubicación y la calidad de los recursos forestales, constituye una herramienta básica para la toma de decisiones como el manejo, aprovechamiento, conservación y restauración forestal.

Los inventarios forestales, según sea el método empleado por muestreo, se clasifican en (1) *Inventarios por conteo pie a pie*; (2) *Inventarios por muestreo estadístico*; y (3) *Inventarios que emplean otros métodos, como transeptos, bloques, parcelas, etc.*

El inventario forestal es imprescindible y necesario cuando se elaboran Informes que analizan situaciones o problemáticas medioambientales como Informes sobre la gestión y el aprovechamiento de bosques y espacios arbolados; proyectos de ordenación forestal y planes técnicos de gestión forestal; evaluaciones medioambientales; e Informes de sostenibilidad ambiental.

Los inventarios por muestreo son los más utilizados en la planificación del manejo forestal pues permiten determinar, generalmente mediante parcelas, sea cual sea su tipo, las características de la población con respecto a diferentes variables a un costo apropiado y dentro de límites de tiempo razonables.

En bosques homogéneos el error de muestreo tiende a disminuir si se utilizan parcelas pequeñas, mientras que por el contrario, en bosques muy heterogéneos el coeficiente de variación aumenta. En bosques naturales latifoliados, debido a su alta heterogeneidad, siempre es recomendable establecer parcelas largas y angostas para cubrir la mayor área del terreno.

Aunque en Cuba aún no existen verdaderos procesos de certificación forestal en toda la cadena de producción forestal, los inventarios forestales juegan también un papel fundamental en esta actividad, como por ejemplo la certificación por la cadena de custodia de productos forestales. Si los bosques o cualquier proceso productivo forestal cuentan con una certificación, se le adiciona un valor agregado al marketing, pues queda comprobado que la producción de que se trate se han llevado a cabo con criterios de racionalidad que no dañan los ecosistemas.

En el manejo forestal resulta importante considerar, el inventario de los PFNMs. Del inventario forestal se obtiene información sobre la masa boscosa del área en estudio, y de la masa boscosa es posible determinar los PFNMs que provee, mucho más si la actividad es apoyada por estudios etnobotánicos realizados en la localidad, los que

aportan información sobre los PFNMs recolectados y los usos en los cuales son empleados.

Marmillod *et al.* (1998) y Campos *et al.* (2001) señalan que el inventario de los PFNMs debe tratarse como una actividad intrínseca a un proceso de manejo forestal diversificado. De esta manera se puede planificar adecuadamente el aprovechamiento racional del bosque, incluso por etapas. Al respecto Lund (1998) considera que el inventario de los PFNMs para el manejo forestal diversificado es un concepto mucho más específico que el de los inventarios multirrecursos, tema que recientemente ha cobrado importancia y que se enmarca dentro de un enfoque mucho más amplio de recopilación de información en áreas no necesariamente boscosas y sobre aspectos que pueden incluir bienes, servicios, condiciones geográficas y otros.

En los inventarios de PFNMs es fundamental el objetivo de la actividad, conocer solamente si un recurso existe en un área determinada, o si además, se quiere conocer su distribución y cuantificar la disponibilidad del recurso en toda el área de interés, aspecto que conlleva a la definición de los estratos como base del sistema de muestreo.

Es conocido que en la práctica resulta prácticamente imposible hacer un inventario de cuantificación de todos los PFNMs, pues en la mayoría de los bosques tropicales conllevaría a trabajar con un alto número de especies, característica habitual de este tipo de bosques. Sobre el tema, Marmillod *et al.* (1995) coincide con Robles *et al.* (1999) que lo factible es el inventario solamente de algunos PFNMs seleccionados con base en criterios determinados según el objetivo de la actividad.

Resulta sumamente importante cuando se realiza un inventario de PFNMs, la definición precisa de las cualidades del producto que deseamos obtener a partir de una especie, las cuales son dadas por el mercado.

La finalidad del inventario forestal nacional, como plantea FAO (2004) es evaluar los recursos forestales y los recursos de árboles fuera del bosque y proporcionar nueva información cualitativa y cuantitativa sobre el estado, utilización, ordenación y

tendencias de estos recursos. La evaluación cubre una extensa gama de variables biofísicas y socioeconómicas, proporcionando de esta forma una visión amplia y holística del uso del suelo para el país en su totalidad. En particular, la información se utilizará para planificar, diseñar y aplicar políticas y estrategias nacionales e internacionales para la utilización sostenible y la conservación de los ecosistemas forestales, y para comprender las relaciones entre los recursos y los usuarios del bosque y de los árboles fuera del bosque.

2.4.1 LOS TIPOS DE INVENTARIOS

Los inventarios forestales se clasifican según:

Por el método estadístico

De acuerdo con el método estadístico o la forma como se obtienen los datos, los inventarios pueden ser clasificados en: Censo forestal (o inventario forestal al 100%). Inventario por muestreo estadístico (que puede ser al azar, sistemático, estatificado, por conglomerados, o por combinaciones de estos). Es decir, un inventario forestal puede ser diseñado considerando el total de la muestra (censo) o tomando una parte de ella. (Orozco, L. y Brumer, C. 2009)

Por el objetivo

De acuerdo con el objetivo los inventarios forestales más comunes pueden ser: con fines de ordenación forestal, con fines de aprovechamiento y manejo, con el fin de conocer la diversidad forestal, con fines de licenciamiento ambiental, con fines de manejo y restauración forestal, para definición de tratamientos silvícolas, como parte integral de estudios ecosistémicos o bióticos, para manejo de cuencas hidrográficas, para conocimiento de la biomasa, entre otros²⁵

Por el nivel de detalle

Los inventarios según el detalle pueden ser: Detallados, que tienen errores de muestreo entre 5 y 10% y confiabilidad del 95%. Semi - detallados, con errores de muestreo entre el 15 y 95% de confiabilidad.

Exploratorios, con errores de muestreo entre el 15 al 20% y confiabilidad entre el 90 y 95%.

Generales, los límites del error de muestreo y la confiabilidad se definen por el objetivo.

Por el nivel geográfico

El nivel geográfico, los inventarios forestales pueden ser: Zuntuales (solo en predio) Locales (en varios predios dentro de una localidad o municipio), Regionales (dentro de varios municipios en una región) Nacionales (en varios o todas las regiones de un país). Sin embargo, todo inventario forestal debe incluir prioritariamente una definición del tipo de método estadístico con el que se obtendrá la información. (Ceron, C. 2005)

En principio los inventarios de gestión (completos o por muestreo) se refieren a superficies determinadas que corresponden a unidades de gestión (plantaciones, parcelas, rodales), mientras que los inventarios nacionales o regionales abarcan extensos territorios analizados a partir de informaciones puntuales (Rondeux 1993; Rondeux *et al.*, 1996).

Es importante considerar si no sería suficiente utilizarlos inventarios forestales existentes para una evaluación de la biodiversidad forestal, ya que la mayor parte de ellos contienen ya elementos que se refieren directamente a ella pero que requerirían medidas y observaciones suplementarias (nuevas variables) y que podrían también, mediante un tratamiento adecuado de las variables ya registradas, proporcionar indicaciones directas o indirectas sobre la diversidad biológica (variables derivadas). Si los inventarios existentes son aprovechables, es esencial hacerlos permanentes en interés del control de la evolución misma de la diversidad a través del tiempo.

2.4.2 Inventarios de gestión

Si se deben considerar la biodiversidad y su control en relación con la gestión forestal sostenible referida a conjuntos constitutivos de rodales forestales, a unidades

paisajísticas (Olivier, 1992) o a unidades de gestión (fincas de algunas hectáreas a varias decenas de hectáreas), las características esenciales y los elementos claves que habrá que tener en cuenta, a intervalos regulares, podrían ser los siguientes, como orientaciones referentes a la magnitud de la masa forestal:

- Los diámetros, alturas y características de todos los árboles por encima de un diámetro predeterminado, con objeto de precisar la estructura de la masa forestal.
- El índice de fertilidad forestal en relación con las condiciones estacionales.
- Los elementos topográficos.
- Los suelos y el sustrato geológico de los bosques, incluida la naturaleza y la profundidad de los humedales.
- La vegetación en el suelo con referencia particular a toda especie rara o insólita (es también oportuno señalar la presencia de hongos, briofitos, líquenes, etc.).
- La presencia y la importancia de la regeneración (plántulas o árboles que no han alcanzado todavía un diámetro determinado).
- La naturaleza y la cantidad de toda madera muerta, es decir ramas o troncos secos caídos o en pie o en descomposición dentro del bosque o plantación.
- La influencia humana y la historia del bosque (cultivo, derechos de uso, tala, corta, caza).
- Los ecotonos notables y las especies particularmente asociadas a los ecosistemas en contacto (interfaz bosque-agricultura, bosque-terreno abierto, por ejemplo).

En lo que concierne más particularmente el inventario mismo y sus modalidades, teniendo en cuenta la gran variedad de elementos observables, la metodología propuesta para medir y controlar la biodiversidad se basará en principio en un muestreo en la medida en que es importante proporcionar información sobre la variabilidad espacial y la heterogeneidad en el interior del bosque. Convendría proceder a una estratificación de las unidades de muestreo para tener la seguridad de que las zonas con gran diversidad biológica estén correctamente representadas en la muestra.

Desde un punto de vista más pragmático, deberían realizarse prioritariamente observaciones sobre los puntos siguientes, adaptándolas eventualmente a las condiciones particulares de cada caso.

- La vocación principal del bosque (producción, zonas protegidas, zonas de conservación biológica, silvícola y genética).
- El pasado del bosque (tratamiento silvícola o situación anterior, impacto humano);
- Los biotopos notables (viejo bosque inculto, bosque natural, geomorfología particular, formaciones vegetales raras).
- El paisaje (abierto, cerrado, alejado).
- Las condiciones sanitarias (contaminación atmosférica, daños de diversos orígenes).
- La flora herbácea, los frutos y los hongos;
- Los linderos del bosque (estructura, composición, anchura y longitud);
- Otros aspectos particulares (maderas especiales, árboles notables).

En un inventario forestal clásico, las variables relativas al medio se registran sobre todo en función de la influencia que ejercen sobre la productividad forestal (Pelz, 1995), lo que sin embargo no excluye que se utilicen con otro fin. A menudo es posible extraer indicadores de la diversidad estructural de los bosques a partir de informaciones fácilmente disponibles como distribución de los diámetros, distribución de especies de árboles, altura de éstos, caracterización de los niveles de crecimiento, posición social de los árboles, número de árboles vivos y muertos. Las diversas variables relativas a los árboles y a la estructura de los bosques están también en estrecha correlación con los demás componentes del ecosistema forestal: suelo, flora y fauna, lo que justifica que buen número de variables ya

registradas en un inventario centrado en los recursos madereros ofrecen perspectivas de utilización más amplias.

Inventarios locales

Estos inventarios tienen como objetivo proveer información detallada sobre la masa forestal y con frecuencia son un prerrequisito para elaborar planes de manejo del bosque. El manejo puede tener como objetivo la extracción de productos forestales y más recientemente el pago de servicios ambientales. En nuestro país las áreas inventariadas son normalmente pequeñas (cientos de hectáreas) y se invierte una alta proporción del tiempo y del presupuesto en el trabajo de campo. La información recabada está en función de los objetivos del inventario, como por ejemplo: aprovechamiento forestal, servicios ambientales, etc. (Lecomete, H. 1996)

2.4.3 Inventarios forestales nacionales y regionales

La mayoría, si no la totalidad, de los inventarios forestales nacionales actuales realizados sobre la base de muestreos en general sistemáticos y a veces multifases tienen por objeto proporcionar informaciones sobre la producción maderera de los bosques y su disponibilidad; por ello, contienen pocos datos sobre la biodiversidad forestal. No obstante, desde hace unos diez años se acentúa progresivamente la tendencia a recoger en inventarios nacionales, en particular cuando son objeto de revisiones metodológicas, informaciones relativas a las funciones forestales no exclusivamente orientadas a la producción maderera (Lund, 1986). Si algunas variables relativas al medio están ya presentes en estos tipos de inventario, otras pueden deducirse total o parcialmente, mientras que otras necesitan una recolección específica, o incluso requieren metodologías adaptadas (Lund, 1993).

Inventarios mundiales

Estos inventarios tienen como objetivo poseer información sobre la situación de los recursos a nivel mundial y son la base para definir e implementar políticas a nivel mundial. Por ejemplo, la FAO ha compilado y publicado datos sobre los Inventarios Forestales Mundiales en 1946, 1953, 1958 y 1963; para los años

1990 y 2000 se ha cambiado el nombre a Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales”. Los datos dichos inventarios fueron compilados a partir de los datos proveídos por los diferentes países. Una de las limitaciones de dicha información es que la mayoría de los casos, los datos no son comparables ni compatibles entre sí y poseen errores y sesgos desconocidos. (FAO. 2005) En cuanto a la ventaja del método puede citarse que no se requiere de una erogación adicional de recursos a nivel de país o mundial. Un método alternativo es diseñar y aplicar un único esquema de muestreo en todos los países con lo cual se generarían datos normalizados y comparables; sin embargo para lograr esto se requeriría de una inversión adicional tanto en recursos humanos como económicos; responsabilidad que la mayoría de los países en vía de desarrollo no podrían asumir. La puesta en marcha de un sistema de inventarios globales requiere del apoyo de organismos internacionales tales como la FAO, UNEP, UICN, Banco Mundial, IUFRO o la Comunidad Europea. (Fallas, J. 2010)

2.4.4 Variables existentes y derivadas

Si se opera con una unidad de muestreo (o rodal de superficie reducida), en los inventarios se recogen variables que son parte integrante de la biodiversidad y que están vinculadas al suelo (profundidad, textura, proporción de grava, humus, etc.), a la vegetación herbácea (plantas indicadoras), a la composición arbórea por capas, al estado sanitario, a los daños.

Con referencia al individuo (árbol), además de la especie, el diámetro, la posición social, puede haber también otras variables, a saber: el origen, el grosor de la corteza, la altura de la copa, el crecimiento en diámetro y en altura, el estado sanitario, la edad.

2.4.5 Nuevas variables

Las nuevas variables que permitan describir la biodiversidad a un nivel de percepción global pueden integrarse con bastante facilidad en un inventario nacional en su versión clásica referente principalmente a la madera (Pelz, 1995). He aquí algunos ejemplos.

- Características de las lindes en sentido amplio (longitud, forma, estructura);
- Tipo de suelo (descripción más detallada), incluidas variables que puedan cambiar con el tiempo.
- Descripción de la vegetación de los estratos herbáceos, de monte bajo (matorrales) y arbóreos.
- Efecto de otros usos del suelo (agricultura).
- Historia del uso de los suelos (pastoreo, agricultura, prácticas especiales).
- Caracterización de pequeños hábitats (manantiales, humedales, de alto valor biológico).
- Cantidad y dimensiones de árboles muertos en pie o caídos y en descomposición y grado de descomposición.
- Árboles notables por su aspecto fenotípico.

2.4.6 Diseño de muestreo

Selección y distribución de las áreas de muestreo

El diseño de muestreo adoptado para la evaluación nacional de recursos forestales es sistemático. Las áreas de muestreo se eligen como mínimo en la intersección de cada grado del cuadrículado longitud.

Dependiendo de las situaciones y de las necesidades de información del país, puede aplicarse una mayor intensidad de muestreo. La estratificación puede adoptarse en situaciones en que se considere que unos estratos estables, como las zonas ecológicas, mejoran el diseño.

Descripción del área de muestreo

Los datos de inventario de bosques y árboles se recogen exclusivamente dentro de los límites de las áreas de muestreo. Los datos se recogen mediante observaciones, mediciones y entrevistas a distintos niveles: dentro de las áreas de muestreo que representan el máximo nivel, después en las subunidades menores (parcelas y subparcelas), demarcadas dentro de las áreas de muestreo. Un área de muestreo es un cuadrado de 1 km. x 1 km. (véase la figura 2). Las coordenadas de la esquina suroeste de las áreas de muestreo corresponden a las de los puntos seleccionados en el marco del muestreo sistemático. Cada área contiene cuatro parcelas de campo. Las parcelas son rectángulos de 20 m. de anchura y 250 m. de longitud. Comienzan en cada esquina de un cuadrado interior de 500 m. (con el mismo centro que el área de muestreo) y se enumeran en el sentido de las agujas del reloj del 1 al 4 tal como se presenta en la figura 2. En el Cuadro 2 se da la localización y orientación de las cuatro parcelas.

Cuadro 2: Localización y orientación de las parcelas

Parcela	Localización del punto de arranque de la parcela dentro del cuadrado interior de 500 m.	Orientación	Rumbo
Parcela 1	Esquina suroeste	Sur-Norte	360 grados
Parcela 2	Esquina noroeste	Oeste-Este	90 grados
Parcela 3	Esquina nordeste	Norte-Sur	180 grados
Parcela 4	Esquina sureste	Este-Oeste	270 grados

Dentro de cada parcela se delimitan tres pares de subparcelas. Éstas corresponden a dos niveles diferentes de recogida de datos: 3 subparcelas rectangulares (SPL1), de 20 m. x 10 m., que corresponden al nivel 1 y 3 subparcelas circulares (SPL2), con un radio de 3,99 m., que corresponden al nivel 2, situadas en el centro de las subparcelas rectangulares. Ambas categorías de subparcelas se enumeran del 1 al 3, comenzando en el punto inicial de la parcela. Las subparcelas sirven para medir la regeneración de árboles (Dap < 10 cm.) y los árboles de pequeño diámetro (10 cm. < Dap < 20 cm.) del bosque. En el centro de cada subparcela se establece un punto de medición edáfica y topográfica. Cuando la posición de las subparcelas cae en clases de uso del suelo distintas del bosque, no deben demarcarse. Cada parcela se divide en secciones de uso del suelo/tipo de bosque (SUS) que representan unidades homogéneas de uso del suelo o de tipo de bosque, con tamaño y forma variables que han sido identificadas en el campo. La mayoría de los datos relacionados con las características del bosque, ordenación y uso de los recursos y usuarios, se recogen dentro de las SUS.

Clasificación por uso del suelo/tipo de bosque

El sistema de clasificación utilizado para definir las clases de uso del suelo/tipo de bosque se basa en un método dicotómico e incluye dos niveles:

- El primer nivel está compuesto de clases mundiales diseñadas para la valuación del bosque y los recursos arbóreos a nivel mundial.
- El segundo nivel específico del país e incluye clases adicionales integradas para tener en cuenta las necesidades de información nacionales y sub nacionales.

Las clases mundiales fueron desarrolladas dentro del marco de la Evaluación Mundial de Recursos Forestales de la FAO. Los términos y definiciones utilizados en las evaluaciones nacionales se escogen para armonizar las evaluaciones forestales nacionales con las de nivel mundial. Las clases mundiales incluyen:

- Bosques.
- Otros terrenos arbolados.
- Otros terrenos.
- Aguas continentales.

MATERIALES Y METODO

III.- MATERIALES Y METODO.

2.1- Caracterización del Patrimonio Forestal de la Empresa Agroforestal Sierra Cristal.

La Empresa Agroforestal Sierra Cristal (E.A.F Sierra Cristal) está localizada en la región oriental, provincia Santiago de Cuba al noroeste del municipio Segundo Frente. Tiene una superficie total de 12.845,4 hectáreas, que representan el 23,5% de los 536 km² de extensión territorial del municipio

La Dirección Administrativa está ubicada en el consejo popular de Mayarí, Reparto Aeropuerto. Limita al norte con la provincia Holguín municipio Frank País y Mayarí Abajo (E.F.I. Mayarí), al sur con el municipio Songo – La Maya, al este con Sagua de Tanamo y el Salvador Guantánamo y al oeste con el municipio San Luís de la Provincia de Santiago de Cuba (**Figura 1**).

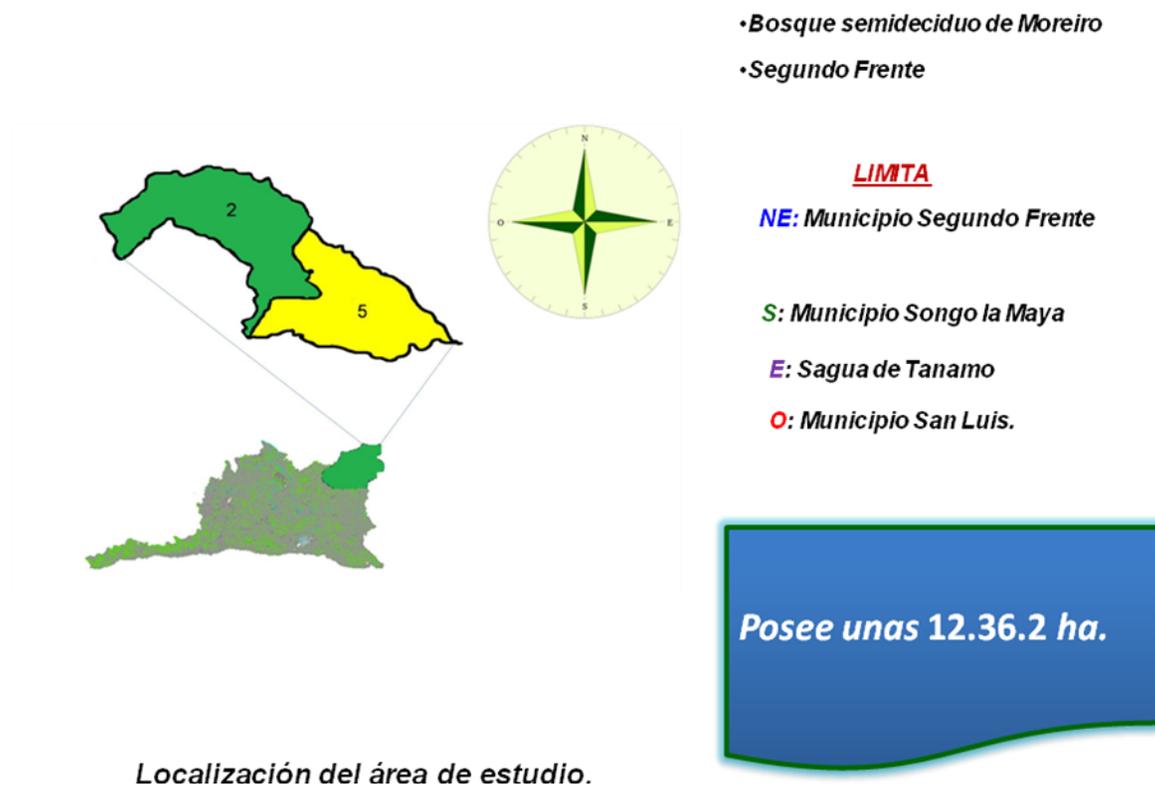


Figura 1.- Localización geográfica del Patrimonio Forestal de la Empresa Agroforestal Sierra Cristal en el municipio de Il Frente, provincia Santiago de Cuba.

Su relieve es fundamentalmente montañoso, representando el 89% del territorio, formado por el Macizo Montañoso de la Sierra Cristal, en su interior está la elevación más alta conocida como Pico Cristal con 1240 MSNM.

Este territorio montañoso se caracteriza por su ecosistema frágil, con grandes pendientes donde se desarrollan fundamentalmente el fomento de especies forestales como *Pinus cubensis* Griseb., *Cedrela odorata* L., *Swietenia macrophylla* Gg. King, *Swietenia mahagoni* (L.) Jac., *Hibiscus elatus* Sw., *Cordia gerascanthus* L. y *Eucaliptus sp*, entre otras; además del cultivo del Café que es el principal renglón económico del territorio.

Pérez *et al.* (2005) plantean que el Proyecto Ordenación y Planificación de la Economía Forestal para el periodo 2005 - 2014 la entidad poseía un patrimonio total de 12633,8 hectáreas, de ellas 11420,8 hectáreas cubiertas de bosques lo que significó para ese momento un índice de bascosidad del 90 %. En el año 2012, por indicaciones del Ministerio de la Agricultura se crea la Empresa Agropecuaria y Forestal Sierra Cristal Segundo Frente, que abarco todo el sector cafetalero, cultivos Varios, ganadería y la forestal, aumentando su patrimonio en 12.336,2 hectáreas.

El sistema forestal está formado por 3 Unidades Empresariales de Base (2 Silvícola y una industria de transformación primaria y secundaria de la madera, y a ello se une la acción cooperada de 21 CCS, 13 CPA, 14 UBPC y 2 granjas del EJT, que convenían su producción, contribuyendo al desarrollo forestal de la misma. La tabla 1 muestra el Patrimonio Forestal por categoría de bosque al cierre del Proyecto de Organización y Desarrollo de la Economía Forestal realizado en el año 2019 con un periodo de diez años (2020- 2030), establecidas sobre la base de la clasificación aprobada en la Ley Forestal del país (Ley 85, 1998).

3.1 Factores climáticos:

La Agricultura con todas sus ramas trabaja con organismos vivos por tanto esta muy estrechamente ligada a los factores climáticos, por lo que estos merecen una gran atención por parte de especialistas y fundamentalmente los forestales.

El clima es sin lugar a dudas un factor de notable influencia, además uno de los de más difícil control y pronóstico.

Precipitaciones:

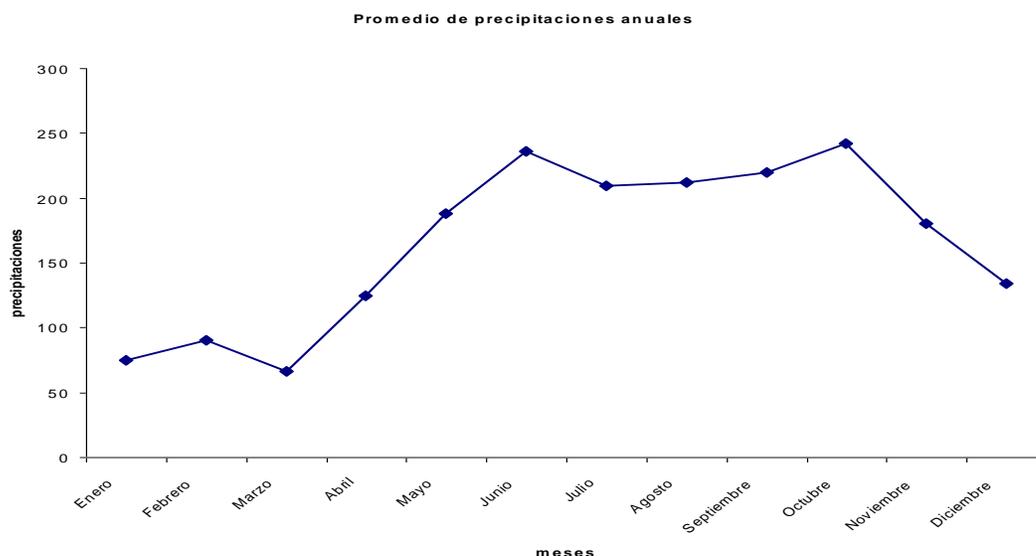
Dentro de los factores climáticos las precipitaciones son las que tienen mayor incidencia sobre la actividad forestal. En nuestra región existen dos periodos uno seco y otro lluvioso.

El periodo seco se extiende desde noviembre hasta Abril donde es muy efectiva y económica la actividad de Aprovechamiento Forestal.

Tabla No: Promedio de precipitaciones anual.

Meses	Promedio (mm)
Enero	75,0
Febrero	90,4
Marzo	65,9
Abril	124,7
Mayo	188,0
Junio	235,8
Julio	209,2
Agosto	211,4
Septiembre	219,6
Octubre	241,7
Noviembre	180,0
Diciembre	134,0

Grafico No: 1 Promedio de precipitaciones anuales



Las precipitaciones promedio que ocurren en el territorio de la EFI Sierra Cristal asciende a 164.6 mm como promedio anual. El conocimiento de este importante factor natural permite hacer una planificación precisa para las labores silvícolas como la preparación de tierra, plantaciones, tratamientos silviculturales y especialmente las labores de aprovechamiento forestal.

Tabla 1.- Categorías de bosque de la Empresa Agroforestal Sierra Cristal.

Categorías de bosques	Superficie (ha)			
	Forestal	Inforestal	Total	%
Productores	5574,0	48,5	5.622,5	44,0
Protectores	6203,5	310,9	6.514,4	51,0
Conservación	558,7	112,2	670,9	5,0
Total	12.336,2	509,8	12.846,0	100,0
%	96,0	4,0	-----	-----

Los bosques protectores contemplan solo bosques protectores de aguas y suelos, por la ausencia de áreas de costas en el municipio.

De las áreas boscosas, el 74,8% son bosques naturales y el 16,9% plantaciones establecidas. Dentro de estas últimas, el 1,6% son plantaciones jóvenes en estado de brinzal y el 2,3% son áreas de calvero. En las áreas deforestadas, que ocupan el 2,7%, se incluyen las superficies taladas, quemadas y los propios calveros, gran parte de los mismos cubiertos por vegetación arbustiva y herbácea espontánea e indeseable.

De las 9.607,0 hectáreas de bosques naturales, el 41,2% son bosques productores desglosados en 992,1 ha de pinares; 1.104,3 ha de bosques semidecuidos (134,2 ha sobre suelo calizo y 970,1 ha sobre suelo ácido) y 1.866,1 ha son charrascales.

El 100% del área forestal de la empresa está categorizada.

De las 16 formaciones de bosques existentes en el país, sólo 4 están presentes en el Patrimonio Forestal de la Empresa Agroforestal Sierra Cristal (Figura 2).

3.2 Formaciones forestales existentes en el Patrimonio Forestal de la Empresa Agroforestal Sierra Cristal.

En el área total de la empresa predominan los charrascales como formación forestal; seguido por la formación de bosques semidecuidos sobre suelo calizo (con 25,7%); luego los pinares (19,0%) y por último, los semidecuidos sobre suelos ácido, con 12,4%, ésta última formación ocupada fundamentalmente por los bosques de galerías, donde existen especies latifolias de valor maderable como ocuje, yamagua, júcaro negro, júcaro, sabicú y yaba, entre otras, aunque también están presentes otras especies como pomarroza, yagruma macho, copey, abey, roble prieto y guamá de sogá.

El 14,0% del área boscosa está en clase de edad IV y el 12,0% en clases superiores, lo que indica que el 26,0% del área boscosa está en edad de corta final. Existe un 34,0% de área boscosa que se encuentra en la clase de edad III, próximas a la edad de corta final.

El área boscosa de la empresa es de 11.759,0 ha, con un volumen total de 85.454,3 decenas de m³. De las mismas, 5419,1 ha (46,1%) tienen categoría de bosques productores, con un volumen de 50825,6 de decenas de m³ (59,5%).

3.3 Área de estudio.

El bosque semideciduo sobre suelo ácido, área de estudio, se encuentra ubicado en la zona montañosa del municipio Il Frente, limitando al norte con la provincia de Holguín y al sur con la provincia de Guantánamo. Cuenta con una población dispersa por las proximidades de toda la zona boscosa, con algo más de dos mil personas.

3.4 Bosque semideciduo sobre suelo ácido de la localidad de Moreiro, municipio de Il Frente, provincia Santiago de Cuba.

El bosque, con una superficie de ¿? hectáreas, sobre suelo pardo ácido, tiene una densidad de 0.8, con un estrato arbóreo bien definido y una cubierta de copa elevada; de ahí que el estrato herbáceo sea escaso. La zona geográfica donde está enclavado se caracteriza por una alta humedad, con abundantes precipitaciones, típica de bosques pluvisilvas. Por su categoría protector de suelos y aguas, solo se realizan trabajos silvícolas de mantenimiento, como limpias, chapeas y construcciones de trochas cortafuego.

2.3- Metodología de trabajo.

Se listaron las especies forestales existentes en el bosque semideciduo sobre suelo ácido, de la localidad de Moreiro, municipio Il Frente, provincia de Santiago de Cuba, a partir del Registro de Ordenación 2020-2030 del Patrimonio Forestal de la localidad, específicamente los Lotes 2 y 5, homogéneos en cuanto a la composición de especies.

Las especies listadas se clasificaron según su forma o hábito de vida en árboles, arbustos y hierbas, siguiendo criterios de Whittaker (1975). Para la revisión y actualización de la taxonomía de estas especies se recolectaron muestras de follaje que fueron comparadas con las muestras presentes en el herbario del Instituto de Investigaciones Agro-Forestales, consultándose como fuente bibliográfica específica

los tomos de la Flora de Cuba (1946; 1951 y 1964) correspondientes a las familias botánicas en las cuales se agrupan las especies resumidas.

De las especies listadas se resumieron los elementos correspondientes a nombre común, nombre científico y familia botánica, presentándose los datos ordenados alfabéticamente por familias y por especies.

Por consulta y revisión de fuentes bibliográficas específicas [Berzaín *et al.* (2005); MINAG-SEF (1998); CITMA (2016); Díaz y Cádiz (2008); González *et al.* (2012); y Garrido y Kirkconnell (2011)] se determinaron las especies forestales endémicas, amenazadas y protegidas por la Ley Forestal del país (MINAG-SEF, 1998), así como las de especial significación para la biodiversidad del país, según Resolución 160 (CITMA, 2011) y las de interés económico para el país.

De acuerdo a los usos y las partes aprovechadas de las especies, conocidos como resultado de las técnicas etnobotánicas de la entrevista y la observación directa participante aplicadas sobre fuentes primarias de información, y la investigación documental sobre fuentes secundarias, se definieron las categorías de PFNMs y de usos a partir del registro listado.

Las entrevistas, de tipo abiertas, se aplicaron a la muestra determinada mediante la expresión citada por Gabaldon (1980) y Torres *et al.* (s.f.) en estudios socioculturales para poblaciones finitas:

$$n = \frac{NZ^2 pq}{(N - 1)e^2 + Z^2 pq}$$

Donde:

n: tamaño de la muestra

N: tamaño del universo (total población).

Z: nivel de confianza de la estimación, considerando el 95 % de confianza.

p: probabilidad de aceptación (0,5)

q: probabilidad de rechazo (0,5)

e: margen de error (1%)

Según el tamaño de la muestra se entrevistaron 41 personas, pobladores aislados en la localidad, de las cuales el 73% (30 personas) eran hombres y el resto mujeres, todos adultos comprendidos entre 25 y 60 años de edad. Las entrevistas redundaron sobre los recursos que utilizan del bosque y para qué los usan, además de valorar a partir de sus respuestas, la relación con el ambiente.

Para las categorías de los PFNMs de origen vegetal se tomó como base la clasificación adoptada en la Consulta de Expertos sobre PFNMs para América Latina y El Caribe celebrada en Santiago, Chile en julio de 1994 (FAO, 1995), definiéndose ocho categorías de productos y seis categorías de uso.

Tomando por referencia la metodología de Germosén-Robineau (1995), citada por Toscano (2006) que estima el nivel de uso significativo de cada especie teniendo en cuenta la significación desde el punto de vista de la aceptación cultural de los usos medicinales citados con un porcentaje igual o superior al 20 %, se definen los PFNMs más significativos y potenciales productivamente, a partir de ese valor porcentual derivado de la distribución numérica de las especies de las cuales se obtienen, considerándose además, la conceptualización establecida por Núñez y colaboradores (Núñez *et al.*, 2005) y los criterios establecidos por los mismos autores para la introducción de especies de PFNMs promisorios en áreas de la Agricultura Urbana en cuatro provincias del país.

De los resultados de las entrevistas realizadas y la observación directa participante, se diagnosticaron elementos que degradan el bosque, presentes en el área como consecuencia de las recolecciones de los PFNMs, definiéndose los Protocolos de aprovechamiento para los Productos Forestales No Maderables significativos en las áreas de estudio.

Los protocolos para el aprovechamiento de los PFNMs promisorios se definieron a partir del cuarto principio de las buenas prácticas ambientales en PFNMs establecidos en iniciativas de Biocomercio Andino (2014), entidad que brinda herramientas a las iniciativas que aprovechan, transforman y comercializan de

manera sostenible, bienes y servicios de la biodiversidad colombiana, con el objetivo de fortalecer el Biocomercio en ese país andino.

Para la mercadotecnia de los PFNMs promisorios y la formación de los Grupos de consumo (agrupación de los consumidores según la coincidencia de sus demandas) se tuvo en cuenta la clasificación de 5 clientes [*Prospectos (no clientes); Interesados; Compradores; Clientes; y Leales*] con la que trabajan las políticas de marketing (Nardi, 2021) y los resultados de las entrevistas realizadas a campesinos, habitantes del bosque y recolectores ocasionales relacionados con los objetivos y usos que le dan a los productos que recolectan. La agrupación de los consumidores en los Grupos de consumo formados consideró las coincidencias personales en las demandas, o sea, en los PFNMs demandados para consumir, el empleo y los usos previstos por los consumidores para los PFNMs demandados, así como las características comunes y generales de los consumidores demandantes.

RESULTADOS Y DISCUSION

IV- RESULTADOS Y DISCUSION

4.1- Inventario forestal.

Se registraron 57 especies forestales a partir de las especies listadas presentes en la formación forestal de bosque semidecuidos sobre suelo ácido, distribuidas en 33 familias botánicas y 53 géneros (**Anexo 1**).

Las formas de vida comprenden 47 árboles, 9 arbustos y 1 hierbas. Los árboles representan la mayor proporción, aproximadamente el 82,4% del total de las especies vegetales registradas.

Según el número de especies que contienen, los géneros mejor representados son: *Bursera*, *Calophyllum*, *Ocotea* y *Rauvolfia*, todos con 2 especies, respectivamente.

Las familias botánicas mejor representadas son: Lauraceae, con 5 especies; Clusiaceae y Fabaceae, con 4; y Arecaceae, Moraceae, Rubiaceae y Rutaceae, con 3 cada una, respectivamente.

4.1.1 Especies endémicas.

Se registra una (1) especie endémica, con hábito de vida arbóreo: *Talauma minor* Urb., conocida comúnmente como azulejo, de la familia Magnoliaceae.

4.1.2 Especies amenazadas.

En la Lista Roja de la flora vascular cubana (Berzaín *et al.*, 2005) se encuentran citadas 2 especies en 2 de las categorías de amenaza establecidas, que representan aproximadamente el 3,5% de las especies registradas (**Tabla 2**). De las dos especies citadas solo una es endémica.

Tabla 2.- Especies forestales registradas en el bosque semidecidual sobre suelo ácido de la localidad de los Moreiros, citadas en la Lista Roja de la flora vascular cubana.

Categoría de amenaza	No.	Especie	Endemismo	PFNMs
En Peligro (EN)	1.	<i>Talauma minor</i> Urb. (Azulejo)	x	---
Casi Amenazada (NT)	2.	<i>Ampelocera cubensis</i> Griseb (Hueso; jatía blanca)	---	---

Fuente: Lista Roja de la flora vascular cubana (**Berazaín et al.,2005**).

4.1.3 Especies protegidas por la Ley Forestal.

La Ley 85, Ley Forestal del país (MINAG-SEF, 1998), establece limitaciones generales para el aprovechamiento de las palmeras, de las cuales solo está presente el género *Roystonea*, con la especie *Roystonea regia*. La Ley señala que la tala de esta especie, como la del resto de las palmáceas protegidas, solo está autorizada por el Servicio Estatal Forestal cuando sea evidente la regeneración de las mismas y que durante el aprovechamiento de las pencas se dejarán en cada palma un mínimo de seis (6), con 10 cm de peciolo en cada corte, sin afectar la yema terminal, las floraciones y frutos, y en ciclos de corta de dos años.

En el área cohabita además una especie forestal de las 61 que la Ley tiene listadas como protegidas en la Sección séptima del capítulo VI, artículo 96. Esta especie, *Cinmmodrendon cubense* está incluida en el grupo de las especies con prohibición de tala.

4.1.4 Especies de especial significación para la biodiversidad del país.

En la Resolución 160 del Ministerio de Ciencias, Tecnología y Medioambiente (CITMA, 2011), se cita una (1) especie forestal en el Apéndice I (*Pisonia ekmanii* Heimerl, de la familia botánica Nyctaginaceae), como de especial significación para la diversidad biológica nacional (Tabla 3), con el fin de controlar su utilización sostenible, así como la exportación de estas por cualquier vía, mediante el régimen de licencias ambientales. La especie citada representa el 1,7% del total de las especies registradas.

Tabla 3.- Especies forestales de especial significación para la diversidad biológica nacional, protegidas por Resolución 160 del CITMA, registradas en el bosque semideciduo sobre suelo ácido de la localidad de los Moreiro.

Tipo	Resolución 160			PFNMs
	Total de especies vegetales	Apéndice I	Apéndice II	
Árbol	1	1	---	---

4.5 Especies de interés económico-social para el país.

Se reportan en el Estudio Nacional sobre la Diversidad Biológica en la República de Cuba (Vales *et al.*, 1998), 11 especies de interés para el país. Como se observa en la tabla 4, todas estas especies, con excepción de *Talauma minor*, proveen PFNMs que resultan recolectados, lo que debe tenerse en cuenta para las acciones de manejo.

Tabla 4.- Especies forestales de interés para el país, registradas en el bosque semideciduo sobre suelo ácido de la localidad de los Moreiro.

No.	Nombre común	Nombre científico	Forma de vida	Familia botánica	PFNMs
1.	Yamagua	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Árbol	Meliaceae	X
2.	Najesí	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Árbol	Meliaceae	X
3.	Ocuje blanco	<i>Calophyllum antillanum</i> Britt.	Árbol	Clusiaceae	X
4.	Majagua	<i>Talipariti elatum</i> (Sw)	Árbol	Malvaceae	X
5.	Sabicú	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.) Benth.	Árbol	Fabaceae	X
6.	Naranja agria	<i>Citrus aurantium</i> L.	Árbol	Rutaceae	X
7.	Guásima	<i>Guazuma tomentosa</i> H.B.K.	Árbol	Sterculiaceae	X
8.	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Árbol	Anacardiaceae	X
9.	Almácigo	<i>Bursera simaruba</i> (L.) Sargent.	Árbol	Burseraceae	X
10.	Azulejo	<i>Talauma minor</i> Urb.	Árbol	Magnoliaceae	---
11.	Roble blanco	<i>Tabebuia angustata</i> Britton	Árbol	Bignoniaceae	X

4.2 Categorías de Productos Forestales No Maderables y de Usos.

De las especies forestales existentes en el bosque semidecíduo sobre suelo calizo, de la localidad de Moreiro, municipio Il Frente, Santiago de Cuba, listadas en el Registro de Ordenación, el 52,6% (30 especies) provee PFNMs de origen vegetal que resultan aprovechados por los pobladores y recolectores ocasionales (Anexo 2). De acuerdo al recurso recolectado, se definieron 8 categorías antropocéntricas para los PFNMs (Tabla 5) y 6 para los Usos (Tabla 6).

Las categorías de PFNMs son: (1) *follaje/hojas*; (2) *flores*; (3) *frutos*; (4) *semillas*; (5) *cortezas*; (6) *raíces*; (7) *exudados/extractivos*; y (8) *fibras*.

Las categorías de Usos son seis: (1) *medicinal*; (2) *artesanal*; (3) *curtientes*; (4) *alimento humano*; (5) *alimento animal* y (6) *uso religioso*.

Por la distribución numérica y porcentajes de especies contentivas, con respecto al total de las especies forestales listadas en el área de estudio, se destacan como categorías más significativas, "*follaje/hojas*", en los PFNMs, y "*medicinal*" y "*uso religioso*", en los usos (tablas 5 y 6).

La mayor parte de las especies aprovechadas provee uno o dos PFNMs, y son empleadas en igual cantidad de usos. Solo *Roystonea regia* provee cuatro productos y es empleada en igual cantidad de usos; mientras que *Bursera simaruba*; *Cupania americana*; *Genipa americana*; *Talipariti elatum* y *Tabebuia angustata* proveen tres productos. De estas especies, *Bursera simaruba*; *Citrus aurantium*; *Guazuma tomentosa*; *Poeppigia procera*; y *Lysiloma latisiliquum* son empleadas en igual cantidad de usos. Sobre las especies que proveen mayor cantidad de PFNMs y son empleadas en mayor cantidad de usos, se ejerce mayor presión, existiendo sobre las mismas mayores riesgos de degradación.

Tabla 5.- Distribución numérica y porcentual de las categorías antropocéntricas de Productos Forestales No Maderables de origen vegetal obtenidas en el bosque semideciduo sobre suelo calizo de la localidad de Moreiro, municipio II Frente, Santiago de Cuba.

Categorías antropocéntricas de PFNMs de origen vegetal				
No.	Categorías	Distribución numérica	Porcentaje con respecto al total de:	
			Especies registradas (57)	Especies de PFNMs (30)
1.	Follaje/Hojas	15	26,3	50,0
2.	Flores	3	5,2	10,0
3.	Frutos	9	15,7	30,0
4.	Semillas	1	1,7	3,3
5.	Cortezas	9	15,7	30,0
6.	Raíces	7	12,2	23,3
7.	Exudados/extractivos	5	8,7	16,6
8.	Fibras	2	3,5	6,6

Tabla 6.- Distribución numérica y porcentual de las categorías de Usos de los Productos Forestales No Maderables de origen vegetal obtenidos en el bosque semideciduo sobre suelo calizo de la localidad de Moreiro, municipio II Frente, Santiago de Cuba.

Categorías antropocéntricas de USOS				
No.	Categoría	Distribución numérica	Porcentaje con respecto al total de:	
			Especies registradas (57)	Especies de PFNMs (30)
1.	Medicinal	25	43,8	83,3
2.	Artesanal	2	3,5	6,6
3.	Curtientes	2	3,5	6,6
4.	Alimento humano	7	12,2	23,3
5.	Alimento animal	7	12,2	23,3
6.	Uso religioso	14	24,5	46,6

4.2.1 Agrupamiento de las categorías de PFNMs de origen vegetal y de los usos.

4.2.2 Agrupamiento de las categorías de PFNMs y de los usos específicos.

Los dendrogramas que se muestran, expresan el agrupamiento por similitud según el criterio de presencia y ausencia de las categorías de PFNMs utilizados en el culto y de los usos específicos de los mismos. Los PFNMs son considerados como variable independiente y las especies, como variable dependiente.

En la figura 1, dendrograma realizado para las categorías de Usos, se observa la formación, de cinco grupos. Los productos *curtiente*, *artesanal*, *alimento animal* y *alimento humano*, forman grupos independientes, y los restantes productos (*uso religioso* y *medicinal*) conforman otro grupo. La formación de este grupo corrobora a estas categorías como las más significativas y a la vez, las más similares, de

acuerdo a la distribución numérica y porcentajes de especies contentivas, con respecto al total de las especies forestales listadas en el área de estudio.

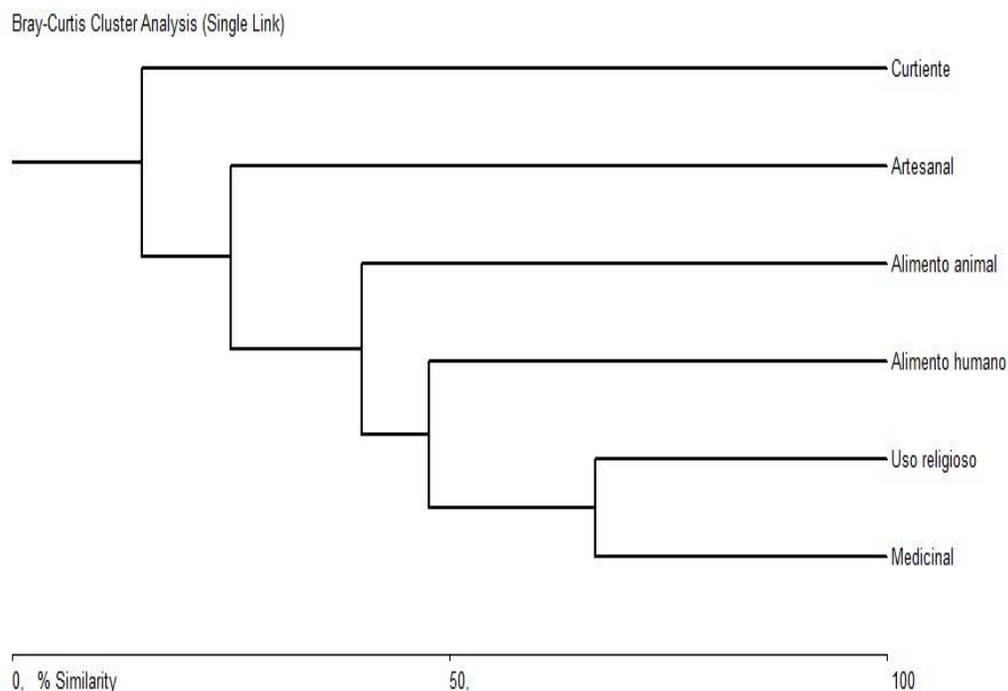


Figura 1.- Dendrograma para los Usos de los PFNMs aprovechados.

En la figura 2, dendrograma realizado para las categorías de PFNMs, se observa la formación, de cinco grupos. Los productos *corteza y semillas*, *fibras y flores*, y *raíces y frutos*, forman tres grupos constituidos cada uno por dos categorías de PFNMs, mientras que *exudados y follaje/hojas*, forman dos grupos independientes. El grupo de *corteza y semillas* muestra la disimilitud más grande entre dos PFNMs por la mayor distancia que alcanza. El grupo de *raíces y frutos* muestra por el contrario, la similitud más grande por la menor distancia que alcanza.

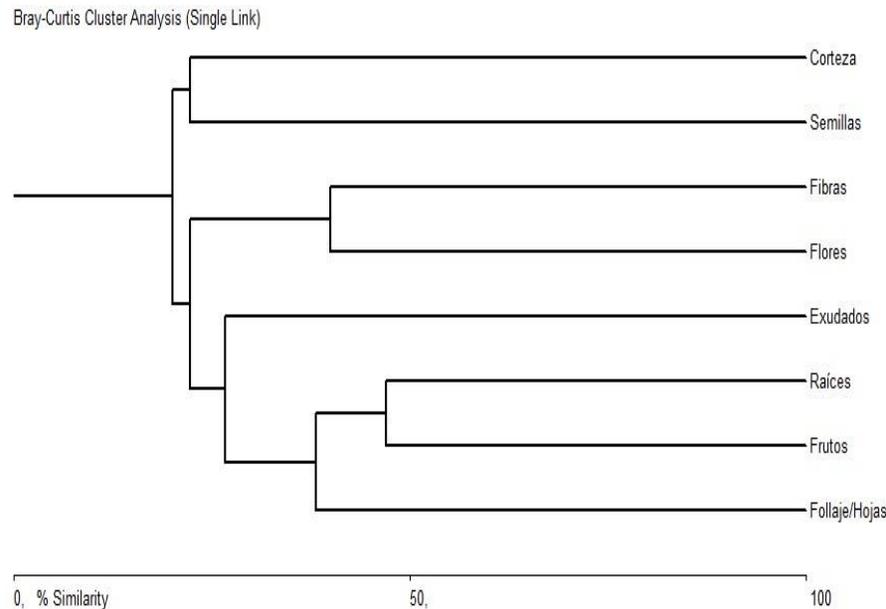


Figura 2.- Dendrograma para los PFNMs aprovechados.

El agrupamiento por similitud de los PFNMs y de los Usos permite, según las especies incluidas en cada grupo, diseñar estrategias de manejo diferenciadas según la(s) categoría(s) de PFNM(s), la(s) especie(s), y su capacidad productiva.

4.2.3 Productos Forestales No Maderables significativos.

Los Productos Forestales No Maderables significativos son aquellos que presentan una demanda y consumo elevados por los pobladores y entidades productivas, por los usos en los cuales son empleados para la satisfacción de determinadas necesidades sociales. Se incluyen PFNMs no utilizados actualmente o desconocidos por las comunidades pero que presentan en su composición cualidades potenciales para ser aprovechados como materia prima o empleados directamente en usos de significativa importancia. Estos PFNMs se obtienen de diversas especies vegetales presentes en los bosques, otros espacios arbolados y árboles fuera del bosque.

Según los resultados del Inventario Forestal, de las entrevistas y la observación directa participante, se determinaron como PFNMs significativos las categorías de "follaje/hojas", en los productos, y "medicinal" y "uso religioso", en los usos.

Estas categorías sobrepasan el 20,0% del total de las especies existentes en el bosque semidecíduo sobre suelo ácido en estudio (tabla 7).

Tabla 7.- Distribución numérica y porcentual de las categorías antropocéntricas de Productos Forestales No Maderables de origen vegetal y usos significativos.

Categorías antropocéntricas de PFNMs y Usos significativos				
No.	Categorías	Distribución numérica	Porcentaje con respecto al total de:	
			Especies registradas (57)	Especies de PFNMs (30)
1.	Follaje/Hojas	15	26,3	50,0
2.	Medicinal	25	43,8	83,3
3.	Uso religioso	14	24,5	46,6

Estas categorías requieren mayor atención. La primera (*follaje/hojas*) implica defoliación, con riesgos para la capacidad fotosintética de las especies por formas de recolección inapropiadas, como los desmoches, por ejemplo, y la consiguiente degradación de capacidades productivas por afectaciones fisiológicas. La segunda (*medicinal*) debe conllevar a la validación de las propiedades terapéuticas atribuidas a las especies, por un uso popular no comprobado científicamente. La tercera (*uso religioso*) por el elevado consumo del recurso, incrementa las demandas.

De las 15 especies que proveen follaje/hojas, la mayor parte, o sea, el 66,6% provee otros PFNMs (en algunos casos, dos, y en varios tres) que también resultan aprovechados por los pobladores, con excepción de *Roystonea regia*, de la cual aprovechan cuatro en total.

De las 25 especies que son usadas como medicina verde (uso medicinal), la mayor parte, o sea, el 56,0% es empleada por los pobladores, en otros usos (en algunos

casos dos, y en varios tres), con excepción de *Roystonea regia*, de la cual sus PFNMs son empleados en cuatro usos en total.

De las 14 especies que son usadas desde el punto de vista religioso, la mayor parte, o sea, el 85,7% es empleada por los pobladores, en otros usos (en algunos casos dos, y en varios, tres), con excepción de *Roystonea regia* y *Genipa americana*, de las cuales sus PFNMs son empleados en cuatro usos en total.

Se entrevistaron un total de 41 personas de ellas 30 fueron hombres y el resto mujeres, todos adultos comprendidos entre 25 y 60 años de edad los que reconocen como productos forestales no maderables a 30 especies que pertenecen a 30 géneros y 21 familias (Figura 1). Las familias más representadas fueron Fabaceae (3), Clusiaceae, Lauraceae, Meliaceae, Moraceae, Myrtaceae, Rubiaceae, Rutaceae y Sapindaceae (2) lo que evidencia que las especies utilizadas por los habitantes de las comunidades de estudio en las diferentes categorías de productos forestales no maderables representan una diversidad considerable.

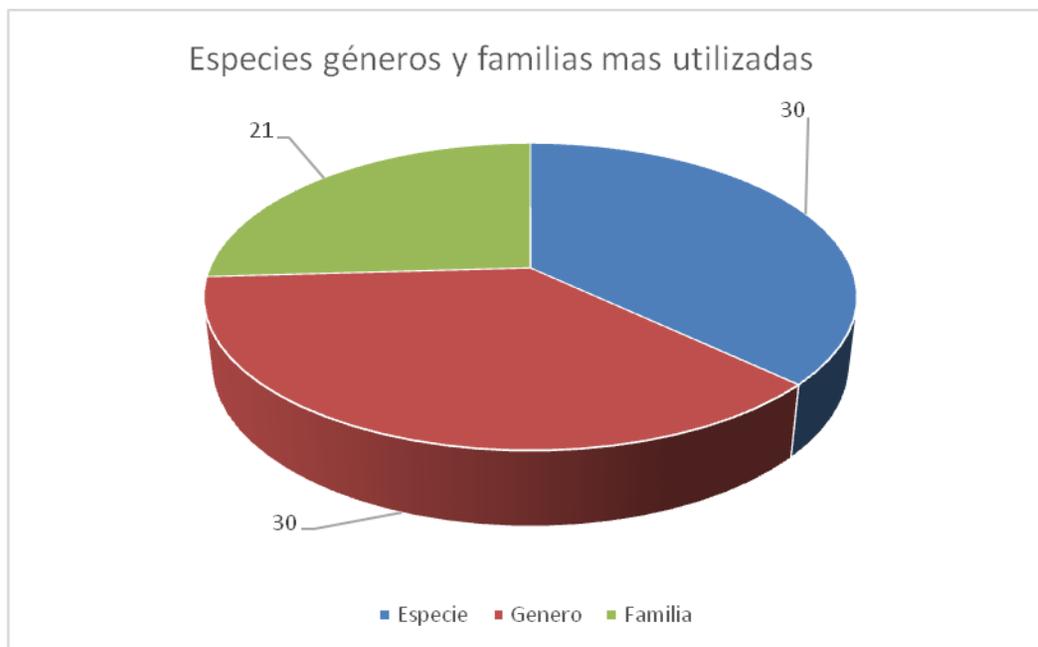


Figura 1. Cantidad de especies, géneros y familias utilizadas por los pobladores entrevistados como PFNMs.

Según el análisis realizado a la edad de los encuestados se pudo constatar que no existe ninguno en el rango menor de 20 años, la composición de los grupos etáreos se concentran de 25-45 de edad con un 14,63%, de 50-60 años con 48,78% y más de 60 años representan el 36,59%; Figura (2) esto trae consigo que los pobladores que fueron encuestados tenían conocimientos de las diferentes especies que habitan en el área y sus posibles usos.

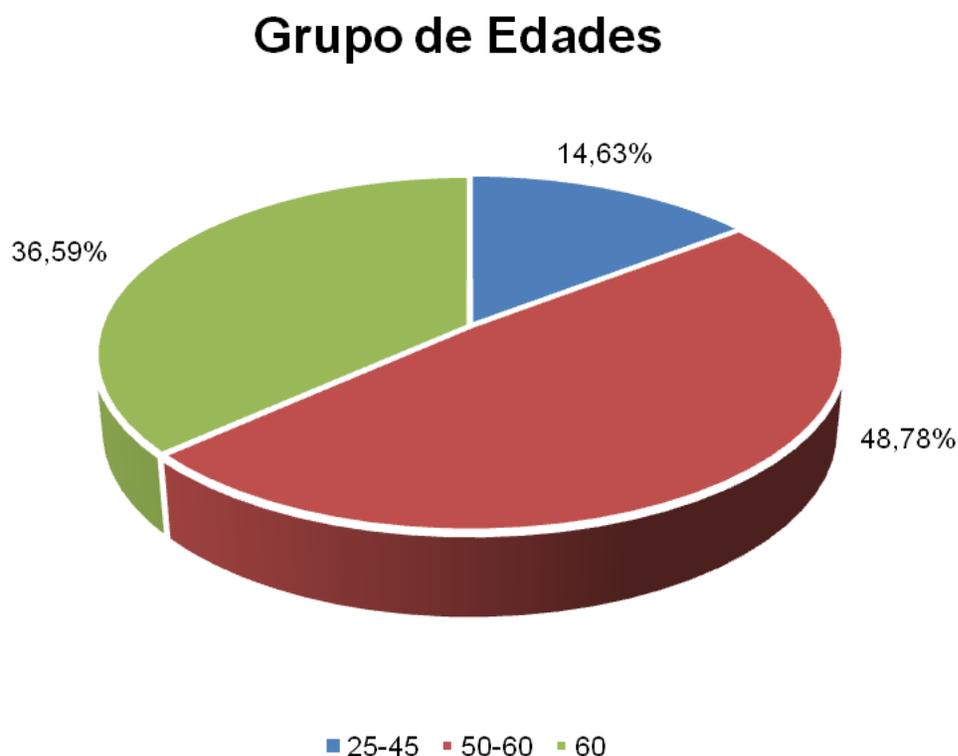


Figura (2). Grupo de edades de los pobladores encuestados.

Las partes de la planta utilizadas con mayor frecuencia son: Hojas y follajes con 50.0%, flores con 10.0%, frutos con 30.0%, semillas con 3.3 %, corteza 30.0%, raíces con 23.3%, exudados 16,6% y fibras 6.6% (Figura 3). Esta información evidencia que la población que vive alrededor del bosque semideciduo tiene un amplio conocimiento de las especies y le dan una mayor utilización a las hojas y follaje, además de los frutos y cortezas, similares obtenidos Aguirre (2012).

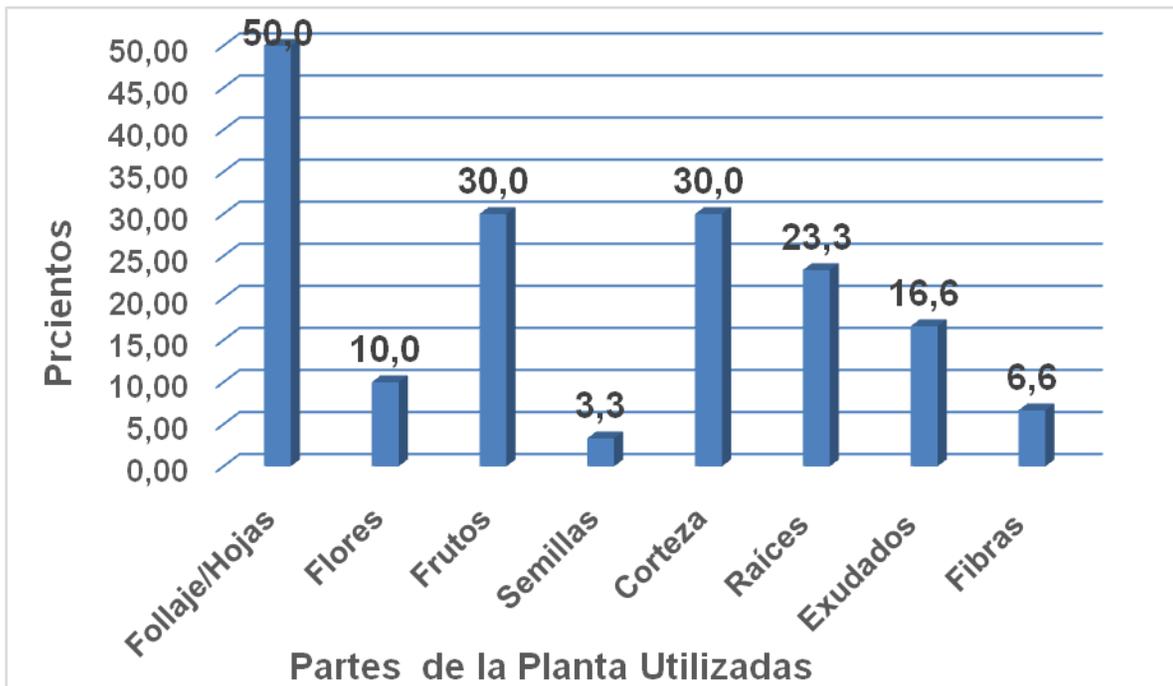


Figura 3. Partes de la planta utilizadas por los pobladores cercanos al bosque.

A partir de las entrevistas realizadas teniendo en cuenta los usos que se les da a los PFNMs por parte de los pobladores cercanos al bosque se obtuvo como resultado que los usos con mayor porcentaje fueron en la categoría medicinal con 83.3% y uso religioso con 46.6%, todos les dan algún uso en específico dependiendo de las especies. Esto se debe a que los habitantes de estas zonas no poseen un alto nivel de información sobre los usos de los recursos naturales del bosque ya que estos les pueden servir como una alternativa para la comercialización y el sustento de la familia. Estas consideraciones coinciden con (Núñez, 2010). En estudios realizados en la Gestión comunitaria de Productos Forestales No Maderables promisorios en áreas de la Agricultura Urbana en localidades de Pinar del Río.

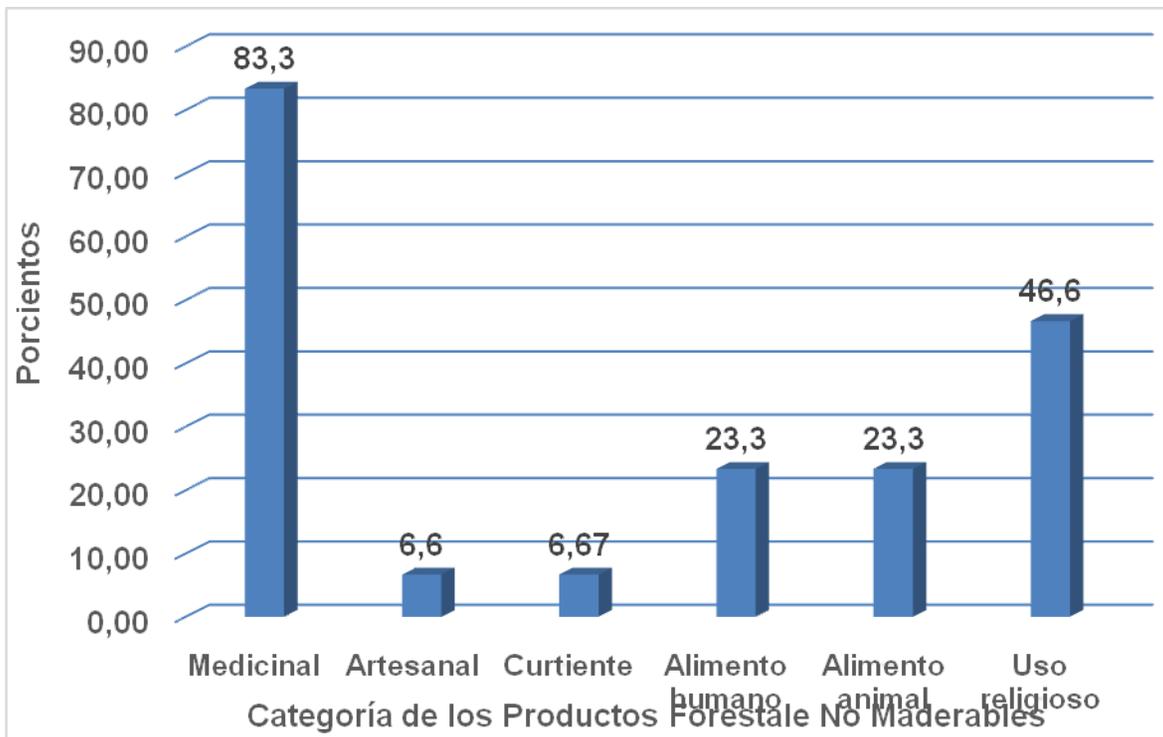


Figura 4. Número de especies citadas en cada categoría de producto forestales no maderables en el bosque semidecíduo sobre suelo ácido de la localidad de Moreiro.

De acuerdo al número de especies, su utilización e importancia, lo ocupan las especies, *Genipa americana* L. y *Roystonea regia* (Kunth) con (4) seguido a estas sobresalen *Bursera simararba* (L.) Sargent, *Citrus aurantium* L, *Guazuma tomentosa* HBK, *Mangifera indica* L, *Poeppigia procera* Presl, *Talipariti elatum* (Sw) con (3) y *Chrysophyllum oliviforme* L, *Guarea guidonia* (L.) Sleumer, *Lysiloma latisiliquum* (L.) y *Trophis racemosa* (L.) Urb (2) respectivamente (Figura 5). La concentración de citas en las categorías con más frecuencia de usos indica el conocimiento de las especies por parte de los pobladores y la importancia que la población local da a las plantas para su aprovechamiento, su utilización significa ahorro de dinero y valoración de la presencia de los recursos del bosque, aseveraciones sustentadas también por Valverde (1998), Cerón (1993, 1996) y Sánchez *et al.*, (2006).

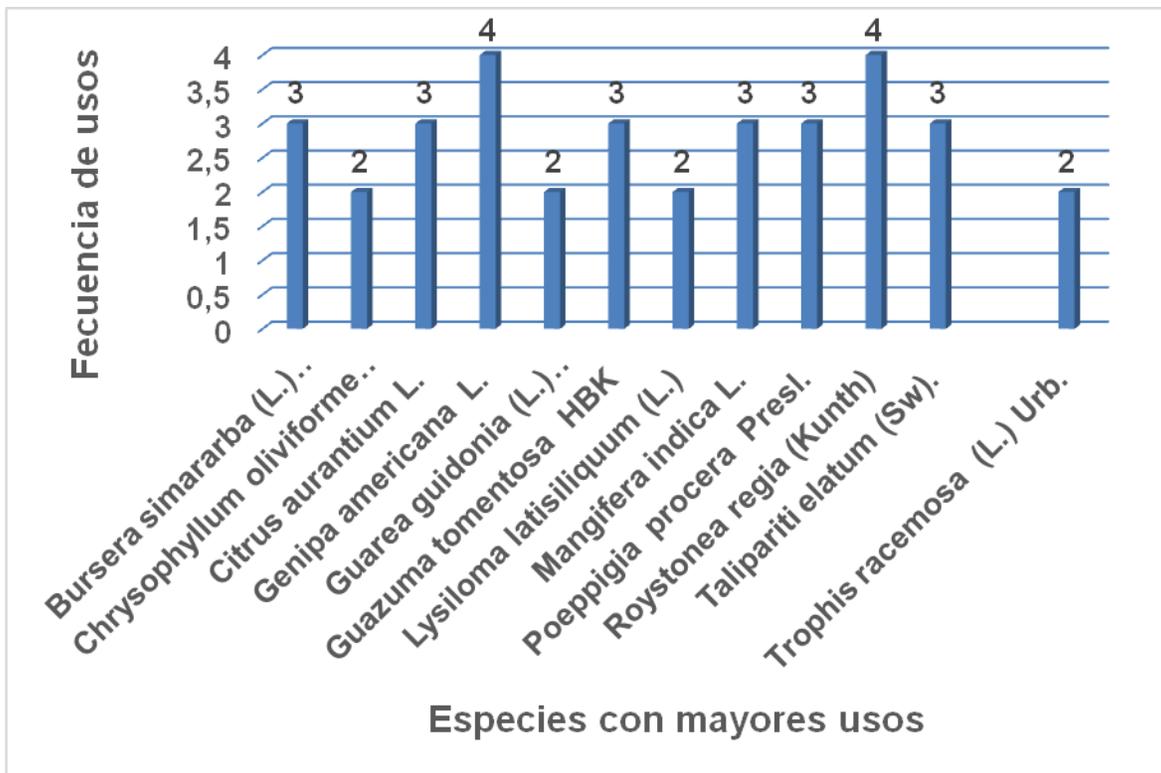


Figura 5. Especies que más frecuencia de uso presentan en todas las categorías en el bosque semidecíduo sobre suelo ácido de moreiros.

Se destacan por su uso exclusivo las categoría Medicinal (83.3%) y Usos religiosos (46.6%), observaciones que también son similares a las de Sánchez *et al.*, (2006) y Kvist *et al.*, (2006), que manifiestan que existen usos exclusivos para unas especies y muy variados para otras en ecosistemas del sur occidente del Ecuador. Es importante destacar que dos de las especies que más se utilizan en la categoría Medicinal es *Bursera simararba (L.) Sargent.* y *Citrus aurantium L.*, y para el *Uso Religioso* la *Roystonea regia (Kunth)* corroborándose este resultado con el MINAG (2014) donde se declaran estas especies como de importante con relación a su valor de uso.

Hernández (2012) plantea que la investigación sobre especies significativas consideradas promisorias, de acuerdo a los productos que proveen, se ha convertido en un tema de interés en campos como la biología, química, y en especial en la industria agrícola y forestal, debido a las tendencias mundiales de revalorización de

los recursos naturales, sobre todo los procedentes de especies forestales cuya obtención no implica la tala de los bosques, la valoración de los conocimientos ancestrales y la necesidad de conservación de los PFNMs que buscan volver a los productos de origen natural y al aprovechamiento de la flora y fauna nativas de forma sostenible.

4.3- Protocolo de aprovechamiento.

4.3.1- Fundamentación para el aprovechamiento.

La fundamentación para el aprovechamiento se deriva de tres aspectos principales obtenidos durante el Diagnóstico en el área de estudio.

- 1- La densidad del bosque semidecíduo sobre suelo ácido en estudio es de 0.8, lo que infiere una alta densidad de especies arbóreas y por tanto, potencialidades insospechadas de existencia de PFNMs posibles de aprovechar.
- 2- El extractivismo como método de recolección inadecuado de los PFNMs a partir del objetivo de la extracción, muchas veces vinculado con mercadeo ilegal y la generación de ingresos por encima de la satisfacción de las necesidades familiares, lo que genera consecuencias negativas sobre la masa boscosa, generalmente degradación de cualidades productivas, sobre todo en especies de las cuales se recolectan más de un PFNM a la vez.
- 3- La gestión forestal por parte de la Empresa Agroforestal en el bosque semidecíduo sobre suelo ácido en estudio se limita solamente a labores de manejo silvicultural relacionadas con su condición de bosque protector de aguas y suelos como mantenimientos, limpiezas, aclareos, reposición de especies y la construcción de trochas cortafuegos, sin valorar posibilidades de aprovechamiento sustentable de recursos renovables que no implican la tala del árbol, como son los PFNMs.

4.3.2- Protocolo de aprovechamiento.

Paso 1.- *Determinar los parámetros generales y específicos de la especie y PFNMs a recolectar.*

- Aspectos biológicos de la especie.
- Dinámica poblacional de la especie.
- Productividad de la especie.
- Caracterización del PFNM a recolectar.

Son parámetros importantes relacionados con la capacidad productiva de las especies de acuerdo a los PFNMs que de las mismas se van a obtener, y que deben ser tomados en cuenta para definir los individuos aptos para ser aprovechados, incluso la forma de obtención de los mismos.

De los propios PFNMs también se tiene en cuenta su naturaleza, o sea, textura, composición, tamaño y parte de la planta de la cual se recolecta.

Paso 2.- Definir el área, las formas y volúmenes de recolección.

- Determinar el área a recolectar.
- Determinar los límites del aprovechamiento.
- Establecer las condiciones para la recolección sustentable.
- *Capacitar al personal que trabajará directamente en la recolección.

Es importante en este protocolo no solo delimitar el área de recolección según la capacidad productiva de las especies presentes en la misma, sino también dejar un porcentaje de la misma sin intervenir a fin de garantizar eventos fisiológicos naturales como la floración, fructificación y regeneración natural, además de contribuir desde el punto de vista ambiental con la conservación de otras especies de la flora y la fauna que dependen en cierta medida de las especies que van a ser recolectadas.

La capacitación del personal que trabajará directamente en la recolección permitirá intervenir adecuadamente los individuos, con independencia del tipo de PFNM que se va a obtener, incluyendo educación ambiental como proceso que permite al individuo comprender las relaciones de interdependencia con su entorno, a partir del conocimiento reflexivo y crítico de su realidad biofísica, social, política, económica y cultural.

Paso 3.- Seguimiento y evaluación del proceso de aprovechamiento.

- Evaluar el comportamiento de la(s) especie(s) después de la recolección.
- Monitorear las áreas de recolección con el resto de las áreas no sometidas a esta actividad antrópica.

Tiene el objetivo de valorar el estado físico de las especies y la población intervenida a fin de determinar posibles afectaciones en su fisiología después de la recolección. Los resultados de esta evaluación permitirán definir el tiempo y los límites de la siguiente recolección.

Paso 4.- Establecer una política de marketing (mercadotecnia) adecuada, a partir de la segmentación de los posibles clientes y grupos sociales.

Según la necesidad de determinados PFNMs, ya sea como producto o como materia prima principal o complementaria, y de acuerdo a la frecuencia y volumen de consumo, la mercadotecnia se dirige a dos tipos de clientes: *interesados* y *clientes*.

Los primeros son los que están interesados en determinados PFNMs por diversas razones, legales o ilegales, que los conduce a la actividad de recolección para su uso y satisfacción de necesidades particulares o como medio de vida para la comercialización generadora de ingresos. Generalmente no tienen marco legal ante la entidad forestal, muchas veces por la inexistencia de mecanismos que les permita establecer un vínculo de legalidad.

Los segundos son los *clientes* vinculados con la entidad, legalizados como consumidores de productos forestales (maderables y no maderables) que emplean como materia prima principal o complementaria en determinadas producciones propias o que transforman mediante valor agregado para conformar un nuevo producto terminado. A este tipo de cliente la Empresa Agroforestal les garantiza el suministro frecuente del producto forestal según acuerdos establecidos mediante contrato entre ambas partes.

En este caso, los Grupos de consumo formados son los siguientes:

- 1) Pobladores: lugareños de la localidad.

- 2) Artesanos: personas que elaboran artículos artesanales ornamentales y utilitarios con materiales diversos, incluyendo los recursos vegetales (fibras, frutos, semillas y otros) mediante técnicas rudimentarias de producción.
- 3) Religiosos: personas que profesan cultos que, para la realización de sus actividades mágico-rituales, de adoración y curativas, emplean PFNMs como follaje, flores, frutos, semillas, cortezas y otros. En este sentido, los cultos afrocubanos, principalmente el culto de la Regla Ocha, son los más importantes.
- 4) Cuentapropistas: personas que de forma legal ejercen oficios diversos sin subordinación a una entidad laboral determinada.

Los Grupos de consumo una vez formados son favorecidos por el establecimiento de relaciones comerciales directas con la entidad productora o administradora del recurso forestal; la legalidad en la transacción comercial; y los derechos de reclamación ante irregularidades en el aseguramiento, la calidad y los precios de los productos.

A la entidad forestal le facilita la planificación de la producción de los PFNMs a realizar y los volúmenes a recolectar de manera sustentable, pudiendo establecer de acuerdos mutuos con los Grupos de consumo en cuanto a los plazos para satisfacer las demandas. De esta manera establece una mejor relación con los consumidores, lo que conlleva a dirigir la mercadería no solo a los grupos de consumo, sino también a consumidores individuales.

CONCLUSIONES

V.- CONCLUSIONES.

- 1- Se registraron 57 especies forestales a partir de las especies listadas presentes en la formación forestal de bosque semidecíduos sobre suelo ácido, distribuidas en 33 familias botánicas y 53 géneros, con 47 árboles, 9 arbustos y 1 hierbas.
- 2- Las categorías de "*follaje/hojas*", en los productos, y "*medicinal*" y "*uso religioso*", en los usos, se determinaron como PFNMs significativos.
- 3- El Protocolo de aprovechamiento favorece las buenas prácticas ambientales en PFNMs establecidos en iniciativas de Biocomercio Andino, a partir de la sustentabilidad del recurso natural.

RECOMENDACIONES

VI- RECOMENDACIONES.

1. Realizar este tipo de estudio en otras áreas del Patrimonio Forestal de la Empresa a fin de determinar las potencialidades y posibilidades de aprovechamiento de los Productos Forestales No Maderables, independientemente de la categoría que ostentan.
2. Determinar las acciones necesarias para un aprovechamiento sostenible de los Productos Forestales No Maderables y manejar las especies que presentan bajo índice de importancia ecológica.

VI.- BIBLIOGRAFIA.

1. Adger, W; Brown, K; Cervigni, R. and Moran, D. (1995): The economic value of forest in Mexico. *Review Ambio*. 24:286-296.
2. Aguirre-Mendoza, Z; (2012). *Productos Forestales No Maderables*. Documento de Estudio. Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador. 54 p.
3. Ajzen, I; Fishbein, M: 1980. *Understanding attitudes and predicting social behavior*. Englewood Cliffs, New Jersey: Prentice-Hall. [En línea]. Disponible en:<http://www.alibris.com/search/books/qwork/6909717/used/Understanding%20Attitudes%20%26%20Predicting%20Social%20Behavior> [Consulta: 26 de noviembre de 2010].
4. Alain, H. 1964. *Flora de Cuba*. Asociación de Estudiantes de Ciencias Biológicas, Publicaciones, La Habana, Vol. 5, 364 pp.
5. Alexiades, M. y Shanley, P. 2004. *Productos forestales, medios de subsistencia y conservación: Estudios de caso sobre sistemas de manejo de productos forestales no maderables*. In: Alexiades, M y Shanley, P. (Eds.). *Productos forestales, medios de subsistencia y conservación*. Jakarta. Centro para la Investigación Forestal Internacional. 1-22 pp.
6. Arnold, M. and Ruiz, M. 2001. Can non-timber forest products match tropical forest conservation and development objectives? *Rev. Ecol. Econ*. 39:437-447.
7. Balick, M. and Mendelsohn, R. 1992. Assessing the economic value of traditional medicines from tropical rain forests. *Rev. Conserv. Biol*. 6:128-130.
8. Balick, M.J. & R. Mendelsohn. 1992. Assessing the Economic Value of Traditional Medicines from Tropical Rain Forests. *Conservation Biology* 6: 128-130.
9. Beer, J. and McDermott, M. 1989. *The economic value of non-timber forest products in South East Asia*. Amsterdam. The Netherlands Committee for IUCN. 213 pp.
10. Belcher, B.M. 2003. What isn't an NTFP?. *International Forestry Review* 5 (2): 161-168.

11. Berazaín Iturralde, R.; Areces Berazaí, F.; Lazcano Lara, J.C.; González Torres, L.R. 2005. Lista Roja de la Flora Vasculare Cubana. Jardín Botánico Nacional. Documentos 4. Gijón. 86 pp.
12. Campos, J.; Gómez, M.; Villalobos, Roger. 2001. La tala ilegal en Costa Rica. Un análisis para la discusión. Informe elaborado por el Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza a solicitud de la Comisión de Implementación del Plan Nacional de Desarrollo Forestal. Mimeografiado, no publicado. Turrialba, Costa Rica. 61 pp.
13. Carpentier, C. L.; S. Vosti; & J. Witcover. 2000. Intensified Production Systems on Western Brazilian Amazon Settlement Farms: Could They Save the Forest? *Agriculture, Ecosystems and Environment* 82: 73-88.
14. Chandrasekharan, C.; Frisk, T. y Campos, J. 1996. Desarrollo de productos.
15. Correa Q., Jaime Enrique; Henry Yesid Bernal. 1989-1998. Especies vegetales promisorias de los países del Convenio Andrés Bello. Serie Ciencia y Tecnología. Ministerio de Educación y Ciencia de España. Corporación Andina de Fomento. Primera edición. 12 Tomos.
16. Croitoru L. 2007. Valuing the non-timber forest products in the Mediterranean region. *Rev. Ecol. Econ.* 63:768-775.
17. De Beer, J.H. y M. McDermott. 1989. The Economic Value of Non-Timber Forest Products in South-East Asia. The Netherlands Committee for UICN. Amsterdam. Pp. 197.
18. Díaz Sánchez, Paula. 2016. Especies promisorias. Presentación en PDF.
19. Dovie, D. B. K. 2003. Rural Economy and Livelihoods from the Non-Timber Forest Products Trade. Compromising Sustainability in southern Africa? *International Journal of Sustainable Development and World Ecology* 10: 247-262.
20. FAO (1999). Towards a harmonized definition of non-wood forest products. *Unasylva*, 198: 63-64.
21. FAO (2010). Evaluación de los Recursos Forestales Mundiales. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Informe Principal. Estudios FAO: Montes 163. Roma, Italia. 108- 150.

22. FAO. 2001c. *Non-wood products from broad-leaved trees*. FAO Non-wood Forest Products. Rome. (in press).
23. FAO. 2004. Inventario Forestal Nacional. Manual de campo. Modelo. Programa de Evaluación de los Recursos Forestales. Documento de Trabajo 94/S. Guatemala. 89 pp.
24. FAO. 2008. Productos forestales no maderables. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación [En línea]. Disponible en: www.fao.org/forestry/site/6388/es. [Consulta: 26 de marzo de 2021].
25. Forestales no madereros en América Latina y el Caribe. FAO (Ed.). Santiago, Chile. Serie forestal núm. 5. 484 p.
26. Gómez, J.A. & C. Ortega. 2007. Biocomercio Sostenible. Biodiversidad y Desarrollo en Colombia. Instituto Alexander von Humboldt. Bogotá. Pg. 138.
27. González, D. 2003. Los productos naturales no maderables (PNNM): estado del arte de la investigación y otros aspectos. Biocomercio sostenible. Instituto de Investigación de Recursos Biológicos "Alexander von Humboldt". Bogotá, Colombia. 53 p.
28. González, Darjanis. 2018. Título *Productos Forestales No Maderables en la Reserva Ecológica Hatibonico. Estudio de Caso: comunidad Hatibonico, provincia Guantánamo municipio caimanera*. Cuba. 61 pp. Tesis (en opción al título de Máster en Ciencias Forestales, Mención Aprovechamiento). Universidad de Guantánamo.
29. González-Torres, L. R.; Rankin, R. y Palmarola A. eds. 2012. Plantas invasoras en Cuba Jardín Botánico Nacional. Bissea 6 (1): 132p. Febrero. Disponible en: <http://www.uh.cu/centros/jbn/textos/publicaciones/bissea.htm>. Consulta marzo de 2021.
30. Guariguata MR , Licon JC, Mostacedo B, Cronkleton P (2009) Damage to Brazil nut trees (*Bertholletia excelsa*) during selective timber harvesting in Northern Bolivia. *Forest Ecology and Management* 258: 788-793.

31. Hall, P. and Bawa, K. 1993. Methods to assess the impact of extraction of nontimber tropical forest products on plant population. *Rev. Econ. Bot.* 47:234-237.
32. Hernández Valencia, Ismael. 2012. El valor de las especies promisorias. *Acta Biológica Venezolana*. Vol. 32 (2): i-ii. Instituto de Zoología y Ecología Tropical, Facultad de Ciencias, Universidad Central de Venezuela. Editorial. Julio-diciembre.
33. Humara R. 2015. Titulado *Productos Forestales No Maderables del bosque xerofítico de la Reserva Ecológica de Baitiquirí*. 65 p. Tesis (en opción al título de Ingeniero Forestal), en la Universidad de Guantánamo. Documento inédito.
34. Iqbal, M. 1993. International Trade in Non-Wood Forest Products: An Overview. Food and Agriculture Organization. Roma. <http://www.fao.org/docrep/E/5326e00.htm>.
35. Kaeslin, E. y Williamsom, D. 2010. Los bosques, las personas y la vida silvestre. *Unasylva*, 10(236):3-10.
36. Lawrence, A. 2003. No Forest Without timber?. *International Forestry Review* 5 (2): 87-96.
37. León, H. 1946. Flora de Cuba, I. *Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle* 8, 442 pp.
38. León, H.; Alain, H. 1951. Flora de Cuba, II. *Contrib. Ocas. Mus. Hist. Nat. Colegio de la Salle* 9, Imprenta P. Fernández, Habana, 466 pp.
39. Lund, H.G. (ed.) 1998. Guidelines for Designing Multi-purpose resource inventories. IUFRO World Service. Vol. 8. IUFRO, Viena, Austria. 216 pp.
40. Marmillod, D.; Ocampo. R.; Robles, G. y Chinchilla, M. 1995. La evaluación de recursos no maderables en el marco del manejo diversificado de bosques tropicales: las experiencias de CATIE-OLAFO en América Central. En: Kohl, M.,; Bachmann, P.; Brassel, P.; Preto, G. (eds). *The Monte Verita Conference on Forest Survey Designs. Simplicity versus Efficiency and Assessment of Non-Timber Resources* Birmensdorf. Switzerland, Swiss Federal Institute for Forest. Snow and Landscape Research. 132-140 pp.
41. Marmillod, D; Villalobos, R; Robles, G. 1998. Hacia el manejo sostenible de especies vegetales del bosque con productos no maderables: las experiencias de

- CATIE en esta década. En: Memoria electrónica del Congreso Latinoamericano IUFRO. Chile. 16 pp.
42. Myers, N. 1988. Tropical Forest: Much More than Stocks of Wood. *Journal of Tropical Ecology* 4: 209-221.
 43. Myers, N. 1988. Tropical forests: much more than stocks of wood. *J. Trop. Ecol.* 4(02):209-221.
 44. Nardi, Gustavo. 2021. Marketing estratégico ¿Cuáles son los tipos de clientes que existen en marketing? Tomado de: <https://desnudandoelmarketing.com/tipos-de-clientes-en-marketing/>
 45. Nepstad, D.C. & S. Schwartzman. 1992. Non-Timber Product Extraction from Tropical Forest: Evaluation of a Conservation and Development Strategy. *Advances in Economic Botany* 9:VII-xII. New York Botanical Garden. Nueva York.
 46. Nepstad, D.C. & S. Schwartzman. 1992. Non-Timber Product Extraction from Tropical Forest: Evaluation of a Conservation and Development Strategy. *Advances in Economic Botany* 9:VII-xII. New York Botanical Garden. Nueva York.
 47. Neumann, Roderick P.; Hirsch, Eric. 2000. Commercialization of Non-Timber Forest Products: Review and Analysis of Research. Publisher: Center for International Forestry Research. Florida International University. January. ISBN: 979-8764-51-X
 48. Núñez Barrizonte, Adolfo y Manzanares Ayala, Katia. 2019. Clasificación de los Productos Forestales No Maderables de origen animal en Cuba. *Revista Forestal Baracoa*. 11 pp.
 49. Núñez Barrizonte, Adolfo. 2009. Los Productos Forestales No Maderables. Situación actual. *Revista Agricultura Orgánica*. No. 3. Pp. 39 y 40.
 50. Núñez Barrizonte, Adolfo; Mágyuri Ávila Martínez; Manuel Vargas Pérez; Yonny Martínez López; Eugenio Peña Martí; y Otoniel Morales Brito. 2005. Gestión comunitaria de Productos Forestales No Maderables promisorios en áreas de la Agricultura Urbana en localidades de Pinar del Río, Matanzas, Camagüey y Guantánamo. Proyecto de Investigación-Desarrollo. Informe Final de Proyecto. Documento inédito. 42 pp.

51. OIMT. 2006. Estado de la Ordenación de los bosques tropicales. Informe de Síntesis. Boletín Actualidad Forestal Tropical. Edición especial. 35 pp.
52. ONU. 1994. El desafío de la Ordenación Forestal Sostenible. Perspectivas de la silvicultura mundial. ONU. 121 pp.
53. Panayotou, T. & P.S. Ashton. 1992. Not by Timber Alone: Economics and Ecology for Sustaining Tropical Forests. Island Press. Washington. Pg. 275.
54. Peralta, P. 2004. Socioeconomic evaluation of indigenous comunal carpentries in the peruvian amazon. Florida. Thesis (Master of Science). University of Florida. School of Natural Res. Environ. 231 p.
55. Plotkin, M. & L. Famolare. (eds.) 1992. Sustainable Harvest and Marketing of Rainforest Products. Conservation International. Island Press. Washington. Pg. 340.
56. Plotkin, M. & L. Famolare. (eds.) 1992. Sustainable Harvest and Marketing of Rainforest Products. Conservation International. Island Press. Washington. Pg. 340.
57. Ros-Tonen, M.A.F. & K.F. Wiersum. 2005. The Scope for Improving Rural Livelihoods Through Non-Timber Forest Products: An Evolving Research Agenda. Forest, Trees and Livelihoods 15: 129-148.
58. SCBD. 2001. Sustainable Management of Non-Timber Forest Resources. CBD Technical Series 6. Secretariat of the Convention on Biological Diversity. Montreal. Pg. 30. <http://www.cbd.int/doc/publications/cbd-ts-06.pdf>.
59. Tejeda, C. Zamora, M. y Sánchez, R. 1998. Recursos forestales no maderables, situación actual y perspectivas. Reunión de la Comisión Forestal para América del Norte. Yucatán, México. 35-49
60. Tejeda, C. Zamora, M. y Sánchez, R. 1998. Recursos forestales no maderables, situación actual y perspectivas. Reunión de la Comisión Forestal para América del Norte. Yucatán, México. 35-49.
61. Ticktin, T. 2005. Applying a Metapopulation Framework to the Management and Conservation of a Non-Timber Forest Species. Forest Ecology and Management 206: 249-261.

62. Valdebenito, G.; Molina, J.; Benedetti, S.; Hormazabal, M. y Pavez, C. (2015). Serie de Estudios para la Innovación FIA. Modelos de negocios sustentables de recolección, procesamiento y comercialización de Productos Forestales No Madereros (PFNM) en Chile. Santiago de Chile, Fundación para la Innovación Agraria.
63. Valdebenito, Gerardo; Molina, Johanna; Benedetti, Susana; Hormazabal, Marco; Pavés, Cristina. 2015. Serie de Estudios para la Innovación FIA. Modelos de negocios sustentables de recolección, procesamiento y comercialización de Productos Forestales No Madereros (PFNM) en Chile. Santiago de Chile, Fundación para la Innovación Agraria.
64. Vantomme, P. 2007. Global Trends in NWFP Trade and their Prospects for Income Generation. En: International Conference on Sustainable Development of Non-Timber Forest Products and Services. Beijing. Págs. 26-28.
65. Whittaker, R. 1975. Whittaker Ensayos y documentos. [En línea]. Disponible en: <http://www.buenastareas.com/ensayos/Clasificacion-De-hitaker/1927472.html> [Consulta 16 de abril de 2009].
66. Zamora, Marisela. ¿?. Información sobre productos forestales no madereros y árboles fuera del bosque en América Latina. Informe síntesis sobre la situación de la información sobre productos forestales no madereros en América Latina. 46 pp.
67. Padoch, C. 1992. Marketing of Non-Timber Forest Products in Western Amazonia: General Observations and Research Priorities. *Advances in Economic Botany* 9: 43-50.
68. Godoy, R.A; y K.S. Bawa. 1993. The Economic Value and Sustainable Harvest of Plants and Animals from the Tropical Forest: Assumptions, Hypotheses, and Methods. *Economic Botany* 47: 215-219.
69. Homma, A.K.O. 1992. The Dynamics of Extraction in Amazonia: a Historical Perspective. En: Nepstad, D.C. & S. Schwartzman (eds.). *Non-Timber Products from Tropical Forests: Evaluation of a Conservation and Development Strategy*. *Advances in Economic Botany*. 9: 23-32.
- 70.

ANEXO 1.

Listado de las especies existentes en el bosque semidecuido sobre suelo calizo de la localidad de Moreiro, municipio Segundo Frente, Santiago de Cuba, según el Registro de Ordenación 2020-2030.

No.	Forma de vida	Nombre vulgar	Nombre científico	Familia botánica
1.	Árbol	Yamagua	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Meliaceae
2.	Árbol	Ocuje blanco	<i>Calophyllumantillanum</i> Britt.	Clusiaceae
3.	Árbol	Najesí	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Meliaceae
4.	Arbusto	Cafetillo	<i>Rauvolfia cubana</i> DC.	Apocynaceae
5.	Árbol	Puriofanjar	<i>Gutteriablainii</i> (Griseb.) Urb.	Annonaceae
6.	Árbol (palma)	Palma pajúa	<i>Bactris cubensis</i> Burret	Arecaceae
7.	Árbol	Achotillo; canelón	<i>Ocoteacuneata</i> (Griseb.)	Lauraceae
8.	Árbol	Macagua	<i>Pseudolmediaspuria</i> (Sw.) Griseb.	Moraceae
9.	Árbol	Majagua	<i>Taliparitielatum</i> (Sw)	Malvaceae
10.	Árbol	Aguacatillo	<i>Alchornea latifolia</i> Sw	Euphorbiaceae
11.	Arbusto	Cigua; guairaje	<i>Eugenia axillaris</i> (Sw.) Willd	Lauraceae
12.	Arbusto	Boniato	<i>Psychotriapubescens</i> Sw.	Rubiaceae
13.	Árbol	Jagüey	<i>Ficus citrifolia</i> Mill	Moraceae
14.	Árbol	Raizú	<i>Sloanea curatellifolia</i> Griseb	Clusiaceae
15.	Árbol	Ocuje colorado	<i>Calophyllumutile</i> Bisse	Clusiaceae
16.	Árbol	Hoja ancha	<i>Ocotealeucoxylon</i> (Sw.)	Lauraceae
17.	Árbol	Yaba	<i>Andirainermis</i> HBK	Fabaceae
18.	Árbol	Hueso; jatía blanca	<i>Ampeloceracubensis</i> Griseb.	Ulmaceae
19.	Árbol	Caimitillo	<i>Chrysophyllumoliviforme</i> L.	Sapotaceae
20.	Árbol	Guárano; guara	<i>Cupania americana</i> L.	Sapindaceae
21.	Árbol	Lechero	<i>Rauvolfiasalicifolia</i> Griseb.	Apocynaceae
22.	Árbol	Sapo	<i>Pisoniaekmanii</i> Heimerl	Nyctaginaceae

23.	Árbol	Ayúa prieta	<i>Bursera glauca</i> Griseb.	Burseraceae
24.	Árbol	Tengue	<i>Poeppigia procera</i> Presl.	Caesalpinaceae
25.	Árbol	Yagruma macho	<i>Didymopanaxmorotoni</i> (Aubl.)	Araliaceae
26.	Árbol	Ramón de vaca	<i>Dendropanaxboreus</i> (L.) Decne.	Araceae
27.	Árbol	Ayúa amarilla	<i>Zanthoxylumelephantiasis</i> Macfad	Rutaceae
28.	Árbol	Pomarrosa	<i>Jambosavulgaris</i> DC.	Myrtaceae
29.	Hierba	Cordobán peludo	<i>Clidemiahirta</i> (L.) D.Don	Melastomataceae
30.	Árbol	Purio prieto	<i>Oxandraaurifolia</i> (Sw.) A. Rich	Annonaceae
31.	Árbol	Penda	<i>Chimarrhiscymosa</i> Jacq.	Rubiaceae
32.	Árbol	Mije	<i>Myrciariafloribunda</i> (H. West ex Willd.)	Myrtaceae
33.	Árbol	Júcaro amarillo	<i>Buchenaviacapitata</i> (Vahl) Eichler	Combretaceae
34.	Árbol	Sabicú	<i>Lysilomala tisiliquum</i> (L.) Benth.	Fabaceae
35.	Árbol	Curabara	<i>Nectandramembranacea</i> (Sw.) Griseb.	Lauraceae
36.	Árbol (palma)	Palma real	<i>Roystonea regia</i> (Kunth)	Arecaceae
37.	Árbol	Guásima	<i>Guazuma tomentosa</i> H.B.K.	Sterculiaceae
38.	Árbol	Ramón de caballo	<i>Trophisracemosa</i> (L.) Urb.	Moraceae
39.	Árbol	Roble prieto	<i>Ehretia tinifolia</i> L.	Bixaceae
40.	Arbusto	Naranja agria	<i>Citrus aurantium</i> L.	Rutaceae
41.	Árbol	Roble blanco	<i>Tabebuia angustata</i> Britton	Bignoniaceae
42.	Árbol	Ayúa baría	<i>Brunelliacomocladifolia</i> Humb. &Bonpl	Brunelliaceae
43.	Árbol	Guasimilla	<i>Trema lamarckianum</i> (Roem. &Schult.)	Cannabaceae
44.	Arbusto	Yaná espinosa	<i>Samydaspinosa</i> L.	Salicaceae
45.	Arbusto	Barril	<i>Cyrilla antillana</i> Michx	Cyrillaceae
46.	Árbol	Cupey; copey	<i>Clusia rosea</i> Jacq.	Clusiaceae

47.	Árbol	Mango	<i>Mangifera indica</i> L.	Anacardiaceae
48.	Arbusto	Palo de caja	<i>Allophylus cominia</i> (L.) Sw.	Sapindaceae
49.	Árbol	Aguedita	<i>Celtistrinervia</i> Lam.	Cannabaceae
50.	Árbol	Guamá de sogá	<i>Lonchocarpus sericeus</i> (Poir.) Kunth	Fabaceae
51.	Árbol	Almácigo	<i>Bursera simararba</i> (L.) Sargent.	Burseraceae
52.	Árbol	Azulejo	<i>Talauma minor</i> Urb.	Magnoliaceae
53.	Arbusto (palma)	Guaney	<i>Zombia antillarum</i> (Desc.) L.H.Bailey	Arecaceae
54.	Arbusto	Arraiján	<i>Ravenia spectabilis</i> (Lindl.)	Rutaceae
55.	Árbol	Aguacate cimarrón	<i>Persea sylvestris</i> A. Rich	Lauraceae
56.	Árbol	Jagua	<i>Genipa americana</i> L.	Rubiaceae
57.	Árbol	Moruro abey	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.)	Fabaceae

ANEXO 2.

Distribución numérica y porcentual de las categorías de Usos de los Productos Forestales No Maderables de origen vegetal obtenidos en el bosque semideciduo sobre suelo calizo de la localidad de Moreiro, municipio Segundo Frente, Santiago de Cuba.

No.	Nombre científico	Nombre común	Categorías de PFMNs									Categorías de USOS						
			Follaje/Hojas	Flores	Frutos	Semillas	Corteza	Raíces	Exudados	Fibras	Total	Medicinal	Artesanal	Curtiente	Alimento humano	Alimento animal	Uso religioso	Total
1.	<i>Allophylus cominia</i> (L.) Sw	Palo de caja	X	---	---	---	---	---	---	---	1	x	---	---	---	---	---	1
2.	<i>Andira inermis</i> HBK	Yaba	---	---	---	---	X	---	---	---	1	x						
3.	<i>Bursera simararba</i> (L.) Sargent.	Almácigo	X		X					X	3	x				x	x	3
4.	<i>Calophyllum antillanum</i> Britt.	Ocuje blanco	---	---	---	---	---	---	X		1	x						1
5.	<i>Carapa guianensis</i> Aubl.	Najesí					X				1	x						1
6.	<i>Celtis trinervia</i> Lam.	Aguedita	X					X			2	X						1
7.	<i>Chimarrhis cymosa</i> Jacq.	Penda		X							1	X						1
8.	<i>Chrysophyllum oliviforme</i> L.	Caimitillo			X						1				x		x	2
9.	<i>Citrus aurantium</i> L.	Naranja agria	X		X						2	X			x		x	3
10.	<i>Clusia rosea</i> Jacq.	Copey							X		1	X					x	2

11.	<i>Cupania americana</i> L	Guáranos; guara	X			X	X				3		X					1
12.	<i>Dendropanax arboreus</i> (L.) Decne.	Ramón de vaca	X								1					x		1
13.	<i>Ehretia tinifolia</i> L	Roble prieto	X								1		x					1
14.	<i>Eugenia axillaris</i> (Sw.) Willd	Cigua; guairaje			x						1					x		1
15.	<i>Ficus citrifolia</i> Mill	Jagüey	x				x				2		x				x	2
16.	<i>Genipa americana</i> L.	Jagua			x		X	x			3		x			x	x	4
17.	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer	Yamagua	X					x			2		x				x	2
18.	<i>Guazuma tomentosa</i> HBK	Guásima			x			x			2		x			x	x	3
19.	<i>Jambo savulgaris</i> DC.	Poma rosa			x			x			2		x			x		2
20.	<i>Lysiloma latisiliquum</i> (L.)	Sabicú	x								1		x				x	2
21.	<i>Mangifera indica</i> L.	Mango			x			x			2		x			x	x	3
22.	<i>Myrciaria floribunda</i> (H. West ex Willd.)	Mije			x						1					x		1
23.	<i>Nectandra membranacea</i> (Sw.) Griseb.	Curabara					x				1					x	x	2
24.	<i>Peltophorum dubium</i> (Spreng.)	Moruro abey	x				x				2		x			x		2
25.	<i>Poeppigia procera</i> Presl.	Tengue					x				1		x			x	x	3
26.	<i>Ravenia spectabilis</i> (Lindl.)	Arraiján	x								1		x					1

27.	<i>Roystonea regia</i> (Kunth)	Palma real	x		x			x		x	4		x	x			x	x	4
28.	<i>Tabebuia angustata</i> Britton.	Roble blanco	x	x				x			3		x						1
29.	<i>Talipariti elatum</i> (Sw).	Majagua		x			x			x	3		x	x				x	3
30.	<i>Trophis racemosa</i> (L.) Urb.	Ramón de caballo	x				x				2		x				x		2
			15	3	9	1	9	7	5	2	---		25	2	2	7	7	14	---

