

**PROGRAMA DE EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO Y LA  
CONSERVACIÓN  
ESCUELA DE POSGRADO**

**Rescate del conocimiento tradicional y biológico para el  
manejo de productos forestales no maderables en la comunidad  
indígena Jameykari, Costa Rica**

Tesis sometida a consideración de la Escuela de Posgrado, Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza como requisito para optar por el grado de:

*Magister Scientiae* en Manejo y Conservación de Bosque Tropical y  
Biodiversidad

Por

Abelardo Juep Bakuants

Turrialba, Costa Rica, 2008

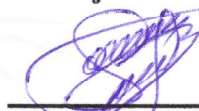
Esta tesis ha sido aceptada en su presente forma por el Programa de Educación para el Desarrollo y la Conservación y la Escuela de Posgrado del CATIE, y aprobada por el Comité Consejero del estudiante como requisito parcial para optar por el grado de:

***Magister Scientiae*** en Manejo y Conservación de Bosque Tropical y  
Biodiversidad

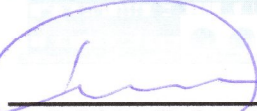
**FIRMANTES:**



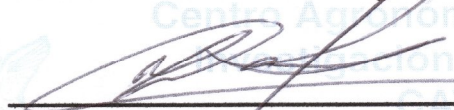
\_\_\_\_\_  
Róger Villalobos, M. Sc.  
**Consejero Principal**



\_\_\_\_\_  
Fernando Casanoves, Ph. D.  
**Miembro del Comité Consejero/Unidad de Biometría**



\_\_\_\_\_  
Luis Diego Delgado, M. Sc.  
**Miembro del Comité Consejero**



\_\_\_\_\_  
Fernando Carrera, M. Sc.  
**Miembro del Comité Consejero**



\_\_\_\_\_  
Glenn Galloway, Ph. D.  
**Decano de la Escuela de Posgrado**



\_\_\_\_\_  
Abelardo Juep Bakuants  
**Candidato**

## **DEDICATORIA**

A mi amigo incondicional, Dios, por ser constante compañía y guía en los momentos difíciles de mi vida y por darme la oportunidad de existir.

A mi hijo Alex Daniel por acompañarme, comprenderme y por ser la motivación para dar pasos positivos durante mi estudio.

A mi esposa María Esther, por ser la compañera inseparable y por escucharme, aconsejarme y darme fortalezas para seguir adelante en los tiempos difíciles.

A mi padre Jorge Jeremías Q.E.P.D. y a mi madre Delia por su amor y cariño quienes supieron inculcar en mí los valores y juntos me han dado la mano para lograr mis objetivos profesionales.

A mis hermanos Víctor, Álvaro, Marco Antonio, Alfredo, Leny, Irma, Nancy y Mirza, por confiar en mí y brindarme su aliento para concluir mis estudios.

A Fernando Carrera, su esposa Marilú y su familia, quienes nos recibieron amablemente a nuestra llegada a Costa Rica, muchas gracias por su amistad, confianza y por compartir momentos gratos con todos los peruanos durante la estadía en CATIE. ¡Nunca los olvidaremos!

A todos los compañeros que compartieron su amistad conmigo y por los momentos agradables durante el estudio de la maestría.

## **AGRADECIMIENTOS**

Al Programa Internacional de Becas de la Fundación Ford (IFP) por el apoyo financiero otorgado para el estudio de la Maestría, y al Instituto de Estudio Peruanos (IEP) quien coordina con IFP en especial a Cecilia Israel, Elsa Elías y Jorge Reyes quienes estuvieron atentos conmigo durante mi estudio.

A mis profesores consejeros Róger Villalobos M.Sc., Fernando Casanoves Ph.D, Luís D. Delgado M.Sc y Fernando Carrera M.Sc, por su tiempo y dedicación para la culminación de esta tesis.

Al Departamento de Recursos Naturales y Medio Ambiente (DRNA), por el apoyo brindado con la logística para trasladarme al sitio de investigación.

A los señores José Masís y Leonel Coto asistentes de investigación del DRNA, por su apoyo durante la etapa de fase de campo.

A la gente de la comunidad indígena Jameykari por su amistad y confianza. En especial a doña Silvia Chávez, por su trato especial, cariño y acogida brindada durante mi estadía de investigación. Asimismo, a don Víctor Hernández y su esposa Rubí Chavez, por su aceptación para realizar la ejecución de esta investigación.

A los señores Cupertino, Franklin, Urbano, Diego y la señora Corelia, de la comunidad indígena Jameykari por su apoyo brindado en el campo para la identificación de especies de PFNM durante la ejecución de esta tesis.

A los señores Hugo Brenes y Cristian Brenes, por su colaboración, apoyo y sugerencias en la elaboración de bases de datos y mapas, respectivamente.

A Patricia Leandro jefa del laboratorio de suelos del CATIE, por brindarme los materiales necesarios para la determinación del pH del suelo.

A Mildred Jiménez, por su contacto y facilitación con la Comunidad Indígena Jameykari para la realización de la presente investigación.

## BIOGRAFÍA

El autor es descendiente indígena, pertenece al grupo étnico Awajún o Aguaruna de la familia Jíbaro. Nació en la comunidad nativa Temashnum, distrito Imaza, provincia Bagua, Región Amazonas, Perú, el 6 de setiembre de 1974. Realizó sus estudios primarios en la escuela bilingüe N° 000649 en la comunidad nativa Bajo Naranjillo, provincia Rioja, región San Martín; la secundaria en el Colegio Nacional Politecnico “Marcial Acharán”, ciudad de Trujillo, región La Libertad. Estudios profesionales en la Universidad Nacional Agraria de la Selva, en la Facultad de Agronomía. Realizó estudio de diplomado en Derechos indígenas y Recursos Hidrocarburíferos por la Facultad Latinoamericana en Ciencias Sociales, Ecuador.

Laboró como asistente técnico en cultivos tropicales con entidades privadas y nacionales, coordinador del programa de vaso de leche en la municipalidad de Awajún, gerente técnico en la empresa de Producción de Arroz de Bajo Naranjillo S.A., asistente técnico indígena en gestión comunal y proyectos agroforestales dentro del programa de fortalecimiento de comunidades nativas de la dirección de Manejo Ambiental del Proyecto Especial Alto Mayo y ha participado en diferentes actividades dentro de las organizaciones indígenas *ad honorem*.

En el año 2006 ingresa al programa de estudios de Maestría del Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) con beca del Programa Internacional de Becas de la Fundación Ford (IFP) y en el año 2007 obtiene el grado de *Magister Scientiae* en Manejo y Conservación de Bosques Tropicales y Biodiversidad.

## CONTENIDO

DEDICATORIA .....	III
AGRADECIMIENTOS .....	IV
BIOGRAFÍA.....	V
CONTENIDO .....	VI
RESUMEN .....	VIII
ABSTRACT.....	IX
ÍNDICE DE CUADROS .....	X
ÍNDICE DE FIGURAS .....	XI
1 INTRODUCCIÓN.....	1
1.1 Objetivos.....	3
1.1.1 Objetivo general.....	3
1.1.2 Objetivos específicos .....	4
1.2 Preguntas claves.....	4
2 REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
2.1 Definición y relevancia de los productos forestales no maderables .....	5
2.2 Algunas experiencias con los PFNM en Costa Rica.....	8
2.3 Caracterización de poblaciones de PFNM.....	9
2.4 Silvicultura y manejo de los PFNM.....	12
2.5 La etnobotánica para la silvicultura .....	14
2.6 Los indígenas Cabécares.....	14
3 MATERIALES Y MÉTODOS .....	16
3.1 Área de estudio .....	16
3.2 Metodología .....	18
3.2.1 Fase I: Contacto previo con la comunidad.....	18
3.2.2 Fase II: Identificación de tendencias locales de aprovechamiento de PFNM y selección de especies para el estudio .....	19
3.2.3 Fase III: Caracterización de la distribución y abundancia de especies seleccionadas .....	20
3.2.3.1 Método de muestreo .....	20
3.2.3.2 Variables medidas en las especies estudiadas .....	23

3.2.3.3	Variables del microambiente.....	23
3.2.3.3.1	Topografía.....	23
3.2.3.3.2	Altitud.....	24
3.2.3.3.3	Cobertura de vegetación.....	24
3.2.3.3.4	Tipo de formación vegetal y estructura vertical.....	24
3.2.3.3.5	pH del suelo.....	25
3.2.3.3.6	Pendiente.....	26
3.2.3.3.7	Altura del dosel.....	26
3.3	Análisis de la información.....	26
4	RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	27
4.1	Principales PFM con tradición de aprovechamiento en la comunidad.....	27
4.2	Descripción de las cinco principales especies identificadas.....	29
4.3	Caracterización de los principales elementos que condicionan la distribución y abundancia de las especies estudiadas.....	33
4.3.1	Descripción de los estratos estudiados.....	33
4.3.2	Análisis de las variables microambientales asociadas con las especies primarias y secundarias en estudio.....	34
4.3.3	Descripción de la distribución de las especies en el área de estudio.....	39
4.3.4	Estructuras poblacionales de la <i>A. cordiflora</i> y <i>M. guaco</i> .....	47
4.3.5	Distribución geográfica de las especies en estudio.....	48
5	CONCLUSIONES.....	50
6	RECOMENDACIONES.....	52
7	BIBLIOGRAFÍA.....	53
8	ANEXO: Formulario de campo CATIE-DRNA.....	61

**Juep Bakuants, A. 2007.** Rescate del conocimiento tradicional y biológico para el manejo de productos forestales no maderables en la comunidad indígena Jameykari, Costa Rica. Tesis M. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 61 p.

## **RESUMEN**

La comunidad indígena Jameykari se encuentra ubicada en la Reserva Indígena Nairi Awari, la cual posee un 88% de bosque natural, el resto del área está destinado para la actividad agropecuaria y construcción de viviendas; en el bosque podemos encontrar diversidad de especies vegetales maderables y no maderables empleadas por los comuneros, con diversos fines como: construcción de viviendas, uso medicinal, alimenticio, artesanal y ritual. El objetivo del presente estudio fue rescatar los conocimientos tradicionales sobre el manejo de productos forestales no maderables por la comunidad Jameykari y los factores microambientales que intervienen en el establecimiento de estos. Con base en la información de los habitantes de Jameykari se determinó la existencia de productos forestales no maderables silvestres de la zona que son considerados de importancia cultural y espiritual. Los comuneros identificaron 27 especies particularmente útiles en su vida diaria agrupadas en 19 familias, y dentro de estas la atribuyeron mayor importancia cultural y ritual a cuatro de uso medicinal (*Aristolochia cordiflora*, *Mikania guaco*, *Urera caracasana*, *Peperomia serpens*) y una de uso alimenticio (*Hypolepis repens*). Se estudió la abundancia de estos productos forestales no maderables en el área forestal de mayor uso por la comunidad y su relación con los factores microambientales: topografía, cobertura de vegetación, tipo de formación vegetal, estructura vegetal, pH del suelo, pendiente y altura del dosel. Se trazaron transectos perpendiculares a los caminos empleados por los comuneros, y separados entre cada 100 m. A lo largo del cada transecto se instalaron parcelas circulares de 3 m de radio (28 m<sup>2</sup>) cada 20 m, que constituyeron las unidades de muestreo y donde se tomaron datos del microambiente, la abundancia y el diámetro de las plantas. Al constatar que las especies *A. cordiflora* y *M. guaco* eran escasas, se agregaron parcelas vecinas a las unidades de muestreo donde se hallaron estas especies. Como resultado se encontró que las abundancia de estas especies está asociada a las variables pendiente, cobertura de vegetación, altura del dosel, pH del suelo, y algunas de ellas están asociadas con la distancia de las viviendas al bosque.

**Palabras claves:** Cabécar, conocimiento tradicional, Nairi Awari, Reserva Indígena, factores microambientales



**Juep Bakuants, A. 2007.** Rescue of the traditional and biological knowledge for non-timber forest products management in the indigenous community *Jameykari*, Costa Rica. M. Sc. Thesis. Turrialba, CR, CATIE. 61 p.

## ABSTRACT

The indigenous community *Jameykari* is located in the *Nairi Awari* Indigenous Reserve which possesses 88% of natural forest. The rest of the area is designated for farming and housing. A variety of timber and non-timber species can be found in the forest. These species are used by the community with purposes such as: house construction, medical use, food, crafts and rituals. The objective of this study was to rescue the traditional knowledge through the use of non-timber forest products by community *Jameykari* and the factors affecting the development of these products. The existence of non-timber forest wild products was determined based on information given by *Jameykari* inhabitants. These wild products are considered important due to their cultural and spiritual value. The community members identified twenty-seven species, grouped into 19 families, that are particularly useful in their daily lives. Four out of the twenty-seven species of wild products (*Aristolochia cordiflora*, *Mikania guaco*, *Urera caracasana*, *Peperomia serpens*) were attributed cultural and ritual importance because of their medicinal use. Another species (*Hypolepis repens*) has a nutritional use. The abundance of these non-timber forest products in the forest area was studied in terms of major use by the community and its relationship with the micro environmental factors: topography, vegetation coverage, type of vegetation, plant structure, soil pH, slope and canopy height. Perpendicular transects were established across the roads used by community members. The transects were separated each 100 m. Circular plots were installed with 3 m radiuses (28 m<sup>2</sup>) each, every 20 m along each transect, which formed the sampling units where micro environment data, abundance and plant diameter were taken. When confirming that the number of *A. cordiflora* and *M. guaco* species were low, neighboring plots were added to the sampling units where these species were found. As a result, it was found that the abundance of these species is associated with different variables (slope, vegetation coverage, canopy height and soil pH). In fact, some of the five species are associated with the distance of the households to the forest.

**Key words:** *Cabécar*, traditional knowledge, *Nairi Awari*, indigenous reserve, micro environmental factors

## ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Codificación de las condiciones topográficas en el sitio de muestreo .....	23
Cuadro 2. Principales especies útiles para la comunidad Jameykari .....	28
Cuadro 3. Estadística descriptiva de las variables microambientales en los estratos de estudio	34
Cuadro 4. Estadística descriptiva de las variables evaluadas en parcelas con presencia de las especies <i>A. cordiflora</i> y <i>M. guaco</i> (n=45) .....	38
Cuadro 5. Condición de pH del suelo en parcelas con o sin la especie <i>M. guaco</i> .....	39
Cuadro 6. Diámetros medios y cantidad de individuos de las especies <i>A. cordiflora</i> y <i>M. guaco</i> encontradas en el sitio de muestreo obtenidas desde 9 parcelas de 28 m <sup>2</sup> .....	39
Cuadro 7. Frecuencia de parcelas con presencia de las cinco especies por posición topográfica en la zona de muestreo .....	45

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1: Regiones físico geográficas de Costa Rica (Solano y Villalobos 2000). .....	17
Figura 2: Localización de la comunidad indígena Jameykari, Reserva Indígena Nairi Awari... 18	
Figura 3: Mapa de ubicación de estratos y transectos en la comunidad indígena Jameykari, Reserva Indígena Nairi Awari..... 21	
Figura 4: Esquema del diseño de muestreo para el estudio de cinco PFM en estratos de bosque de Jameikari, Nairi Awari, Costa Rica..... 22	
Figura 5. Representación gráfica de los componentes asociados a la <i>A. cordiflora</i> en los tres estratos de muestreo; hypore ( <i>Hypolepis repens</i> ), pepese ( <i>Peperomia serpens</i> ), urera ( <i>Urera caracasana</i> ), estructura vertical (ev): ev 0-2, ev 2-10, ev 10-20, ev 20-30 y ev $\geq 30$ . Puntos azules indican estratos: presencia/ausencia..... 35	
Figura 6. Representación gráfica de los componentes asociados a la <i>M. guaco</i> de los tres estratos de muestreo; hypore ( <i>Hypolepis repens</i> ), pepese ( <i>Peperomia serpens</i> ), urera ( <i>Urera caracasana</i> ), estructura vertical (ev): ev 0-2, ev 2-10, ev 10-20, ev 20-30 y ev $\geq 30$ . Puntos azules indican estratos: presencia/ausencia..... 36	
Figura 7. Número de individuos de las cinco especies encontradas en 350 ha. .... 40	
Figura 8. Distribución de las cinco especies por altura del dosel en el área de muestreo. .... 41	
Figura 9. Promedios de valores de escalas de estructura vertical para las especies <i>A. cordiflora</i> , <i>M. guaco</i> , <i>U. caracasana</i> , <i>P. serpens</i> y <i>H. repens</i> . .... 42	
Figura 10. Distribución de las cinco especies por cobertura de vegetación en todas las zonas de muestreo. .... 43	
Figura 11. Distribución de las cinco especies por pendiente en las zonas de muestreo. .... 44	
Figura 12. Frecuencia de parcelas con presencia de las cinco especies por tipo de vegetación en todas las zonas de muestreo. bp (bosque primario), bpi (bosque primario intervenido), bs(bosque secundario), ta (tacotal), ch (charral), po (potrero), cu (cultivo). .... 46	
Figura 13. Número de individuos por clase diamétrica de las especies <i>A. cordiflora</i> y <i>M. guaco</i> encontradas en parcelas de inventario en Jameykari..... 47	
Figura 14. Mapa de distribución de las cinco especies estudiadas en la comunidad indígena Jameykari. Base de datos Atlas de Costa Rica 2000..... 49	

# 1 INTRODUCCIÓN

Los indígenas de Costa Rica están asentados en territorios denominados reservas indígenas, que en su mayoría poseen una importante cantidad de bosques, de los cuales se asume que estas comunidades dependen para su subsistencia; sin embargo, se puede observar que por los cambios económicos y culturales e inclusive por la necesidad de desarrollarse, estos poblados optan por un camino de generación de ingreso inmediato a través del cambio de uso de tierra para sembrar cultivos de rápido crecimiento o actividades de mayor rentabilidad, como consecuencia los bosques existentes en estos territorios indígenas se van reduciendo, comprometiendo negativamente la sostenibilidad ambiental y modo de vida tradicional de los indígenas (Matamorros 1990, López *et al.* 2006).

La Ley de Desarrollo Autónomo de los Pueblos Indígenas de Costa Rica (Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica 1998), en sus disposiciones generales decreta, que estos ejercerán el derecho de propiedad sobre la totalidad de su territorio correspondiente a la comunidad. Esta misma ley señala que los indígenas pueden aprovechar los productos provenientes de su bosque para autoconsumo o comercialización, siempre y cuando respeten y conserven el medio ambiente. Así mismo, cualquier proyecto impulsado dentro de las comunidades deberá ser sostenible.

No obstante, los habitantes del territorio de una reserva indígena, no pueden realizar ningún tipo de contrato con no indígenas para efectuar la comercialización de árboles caídos o en pie (Cajiao 2002). En particular, no hay estipulaciones claras sobre el aprovechamiento de los productos forestales no maderables del bosque (PFNM).

En la actualidad, la étnia Cabécar es la que posee mayor cantidad de territorio con bosque (Borge 2006), inclusive en sus territorios existen bosques no intervenidos. La mayor parte de las reservas indígenas son en un 95% de vocación forestal (Brealey 1981) y están ubicadas en sitios inaccesibles (Matamorros 1990, Tenorio 1990, Loría 1999).

Desde el punto de vista agronómico estos terrenos no poseen un potencial productivo de mucha importancia. Hoy en día la Comunidad Jameykari recibe el beneficio de un pago por servicios ambientales (PSA), si bien es cierto este mecanismo es temporal; o sea si este

contrato con el Estado termina, es incierto el futuro de las comunidades que se vienen beneficiando de estos pagos. Por ende anticipadamente y oportunamente se puede ir pensando en otras actividades para las comunidades indígenas que brinden valor al ecosistema forestal, tales como el desarrollo planes de manejo y aprovechamiento forestal y de PFTM, turismo, etc. de esta manera potenciales recursos existentes en el bosque, se aprovecharían planificada y sosteniblemente, sin permitir que cumplan un ciclo de declive por aprovechamiento desmedido. De otra forma es probable que se desperdicien productos sin ser aprovechados.

Los indígenas Cabécares, para subsistir de generación en generación recurren al aprovechamiento y a la venta de algunos productos provenientes del bosque y su fuerza de trabajo en lugares aledaños a su territorio para complementar el ingreso familiar y atender sus necesidades básicas; por lo tanto, los bosques juegan un rol muy importante para ellos, ya que constituyen una fuente de ingreso económico y sobrevivencia. Los Cabécares, además de vender productos del bosque los aprovechan y extraen con fines medicinales, de alimento, vivienda, vestimenta, artesanía, entre otros, pero solo para su subsistencia y hay muy pocas investigaciones sobre este tema (Matamorros 1990). Por otro lado, el poco conocimiento de los Cabécares sobre el mercado, organización y la inaccesibilidad hacia las comunidades hace que ellos vendan sus productos agrícolas a los intermediarios (López 2005), por ende la ganancia final es la mínima y muchas veces no recompensa con los gastos de producción.

Los sabios adultos indígenas curadores o poseedores de conocimientos los han transmitido oralmente a sus descendientes a través de muchos años. Sin embargo, los jóvenes indígenas de hoy, miran persistentemente los cambios en las ciudades, buscando modelos occidentales para mejorar sus condiciones de vida, como consecuencia va desapareciendo la cultura milenaria por el mismo hecho de que los adultos guardan estos conocimientos en su memoria y nunca o muy pocas veces son escritos (García 1994).

Se puede percibir que los indígenas por ser relativamente pocos habitantes en comparación al área de su territorio, muchas veces no tienen mucho cuidado sobre la extracción de las especies vegetales del bosque a pesar de la valoración que sienten por ellas; es decir, practican una extracción localizada y parece ser que asumen que los recursos del bosque nunca se agotan y son generados gratuitamente por la tierra para el beneficio y

sobrevivencia del ser humano y que su participación en el cuidado y conservación de estos recursos no es tan relevante.

En años recientes la búsqueda de estrategias para el desarrollo sostenible ha generado conciencia de la importancia que tiene al respecto el rescate del conocimiento tradicional (UNEP y WCMC 2001). Por lo que es necesario realizar trabajos que permitan identificar cuál es el conocimiento presente dentro de las comunidades indígenas sobre el uso tradicional de las plantas, no solo con el fin de registrar estas formas de, sino para las comunidades mismas valoren la importancia que tienen como parte de las estrategias enfocadas a promover el desarrollo sostenible (Isidro 1997, Couttolenc 2007). El conocimiento tradicional también puede orientar el desarrollo de técnicas de manejo sostenible.

Para poder llevar a cabo este tipo de investigación es necesaria una amplia participación de los habitantes, tanto en el proceso de identificación de las especies como en la definición de los elementos para realizar el manejo de estas especies, mediante la utilización de herramientas participativas (Geilfus 2002).

La presente investigación, realizada en la comunidad indígena Jameykari pretende enriquecer nuestro conocimiento acerca de la ecología y los usos propios de esta comunidad para algunas especies vegetales medicinales, clasificadas como PFNM, cuyas propiedades han sido atribuidas por el uso tradicional y en algunos casos comprobadas mediante estudios más especializados. Los resultados obtenidos se deben considerar como carácter básico, se espera que la información obtenida sirva de estímulo para otros investigadores en esta área.

## **1.1 Objetivos**

### ***1.1.1 Objetivo general***

Brindar herramientas, basadas en elementos culturales y biológicos para el manejo sostenible de algunos productos forestales no maderables por parte de los habitantes de la Comunidad de Jameykari, Reserva Indígena Nairi Awari.

### ***1.1.2 Objetivos específicos***

- Identificar los principales productos forestales no maderables que son aprovechados o valorados por la comunidad.
- Rescatar conocimientos tradicionales para el aprovechamiento potencial de estos productos forestales no maderables.
- Determinar elementos biológicos relevantes para la conservación y manejo sostenible de estos recursos.

### **1.2 Preguntas claves**

- ¿Cuáles especies de productos forestales no maderables son más valoradas en la comunidad de Jameykari?
- ¿Cuál es la finalidad del aprovechamiento o la extracción de productos forestales no maderables por parte de la comunidad de Jameykari?
- ¿Qué tipo de elementos ecológicos para el manejo de las especies seleccionadas reconoce la comunidad?
- ¿Cuáles son los principales elementos biofísicos que condicionan la distribución de estas especies?
- ¿Qué criterios tradicionales, técnicas y metodológicas emplean para realizar el aprovechamiento y extracción de estos productos forestales no maderables en la actualidad?

## 2 REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1 Definición y relevancia de los productos forestales no maderables

Hasta ahora, hay una gran divergencia de opiniones entre investigadores y organizaciones acerca de la terminología de los PFNM. Las definiciones abarcan diferentes aspectos, especies y productos dependiendo del enfoque del respectivo autor o de la organización que lo está usando. Tal situación causa confusión en la comunicación entre las organizaciones y profesionales, hay por lo tanto dificultades para llegar a conclusiones específicas y que puedan conducir a la acción de cualquier actividad (Bager 2005). A continuación se describen algunas propuestas de definición:

Según Tacón (1999) *“los productos forestales no maderables son bienes de consumo y servicios derivados de los ecosistemas forestales, excluyendo aquellos procedentes de la madera o de la corta de árboles”*. Estos productos no maderables o no madereros (PFNM), también se conocen internacionalmente como Non Timber Forest Products (NTFP) o Non-Wood Forest Products (NWFP), y son denominaciones comunes para un sector de la producción forestal que aun no tiene una terminología consensuada.

La FAO (1998), citada por Martínez (2004), define este tipo de recursos como *“todos los bienes de origen biológico, así como los servicios derivados del bosque y cualquier otro uso del terreno similar y excluye la madera en todas sus formas”*. Según Gompertz (1998) esta categoría incluye algunos productos tan relevantes para la economía rural como la leña y los productos artesanales de uso doméstico derivados de la madera. Estos autores los agrupan de la siguiente manera:

- Exudados: Resinas, gomas, aceites, oleorresinas.
- Estructuras Vegetativas: Tales como tallos, hojas, raíces y yemas apicales.
- Partes reproductivas: como nueces, frutos, aceites de semillas y semillas.
- Productos de fauna: extraídos de bosques naturales y de los ambientes hidrobiológicos susceptibles de aprovechamiento *in situ*, bajo el desarrollo de prácticas de pesca artesanal o comercial.



Según Tacón (2002), la definición de la FAO no es operativa en el ámbito de desarrollo rural; el autor cita a La Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) la cual en 1996 los definió como: *“todos aquellos productos biológicos, excluida la madera, leña y carbón, que son extraídos de los bosques naturales para el uso humano”*. Esta definición excluye explícitamente los productos derivados de la madera, independientemente de su uso final o grado de extracción, y limita el origen a bosques naturales, excluyendo por lo tanto plantaciones forestales efectuadas con fines madereros o no madereros (UICN 1996, citada por Tacón 2004). Es evidente la contradicción entre el enfoque de UICN y el de Gompertz (1998), antes citado, lo cual ilustra la falta de consistencia entre los autores.

Según Tacón (2002), aunque la recolección de este tipo de productos es una actividad desarrollada durante miles de años por las comunidades rurales, el interés científico por estudiar el papel de estos recursos en la economía campesina y en la conservación de los ecosistemas forestales es muy reciente. En parte por ello, conforme numerosos organismos internacionales incorporan este concepto en el diseño de sus políticas y programas de acción, adaptan su definición a los diferentes ámbitos de trabajo. Por otra parte, la relevancia de diferentes tipos de PFSM varía de región a región.

El enfoque que se empleará en el presente trabajo de investigación será el utilizado por Villalobos y Ocampo (1997), que se refiere a los PFSM como recursos bióticos diferentes a la madera, provenientes del bosque natural y de áreas boscosas disturbadas por el hombre para establecer sistemas agroforestales y/o plantaciones forestales pero siendo estos recursos de origen local silvestre.

El aprovechamiento de PFSM está relacionado con frecuencia con los agricultores de escasos recursos (CIFOR 2003, López *et al.* 2006) y forma parte del conocimiento tradicional de la población tanto indígena como mestiza que habitan en las áreas dentro de los mismos ecosistemas forestales (Zamora 2001). Es evidente que el bosque y los productos no maderables son muy importantes para la vida y supervivencia de la gente en tales comunidades, sin estos su forma de vida cambiaría dramáticamente (Bager 2005).

Se dice que millones de familias alrededor del mundo dependen en gran medida de los PFSM para su subsistencia y/o como fuente de ingresos cuando se encuentran desempleados (May 2001, CIFOR 2003, Martínez 2004); ellos los utilizan también para satisfacer sus

necesidades primarias como son: alimento, vivienda, salud y vestido (Zamora 2001, López *et al.* 2006).

Cabe mencionar que mil millones de personas en China y 800 millones en Asia Meridional dependen principalmente de medicinas basadas en plantas para la atención de su salud, al igual que la mayoría de los africanos (Mery 2005). Así mismo, se estima que alrededor del 80% de la población mundial de los países en desarrollo usan PFNM como medicina, alimento, aditivos de alimento, cosmética y cuidado personal, colorantes, decoración, mascotas, artesanías y construcción (Martínez 2004); inclusive se dice que en los Estados Unidos el 25% de las prescripciones médicas contienen extractos de plantas (Mukerji s.f.). A través de muchos años estos PFNM de alto valor han sido domesticados y cultivados en fincas con sistemas de producción intensivos (Mery 2005).

A pesar de la importancia que tienen los PFNM, la mayor parte de su aprovechamiento no toma en consideración prácticas de recolecta que promuevan regeneración o protección de la especie o estimación de cosechas sustentables (Zamora 2001). Esto tal vez por el hecho de que existen opiniones diversas sobre cuales productos se consideran silvestres y cuales ya están bajo un proceso de domesticación; en algunos casos parece más importante el aprovechamiento del producto que la conservación de sus poblaciones y del propio bosque (UNEP y WCMC 2001).

Además, la evaluación de los PFNM puede resultar compleja por presentar una amplia variedad de formas, orígenes, usos y mercados; y es difícil generalizar acerca de criterios para su manejo, para la conservación del bosque y para el desarrollo de las comunidades humanas que lo habitan (Leakey e Izac 1996, Tacón 2002). A la larga el manejo tradicional de los PFNM realizados por indígenas y no indígenas habitantes de zonas rurales y a veces urbanas, podría provocar en algunos casos la completa desaparición de las especies vegetales de las cuales han hecho uso (CODEFF y CET 1999, Smith 1999, May 2001, Martínez 2004), en la medida en que crece la demanda de esos recursos, pero no se promueve la sostenibilidad de su aprovechamiento y continúa la deforestación.

## **2.2 Algunas experiencias con los PFNM en Costa Rica**

Según Berrocal (2000), al igual que sucede con el mercado de los PFNM en varias zonas de Latinoamérica, en Costa Rica el mercado de los PFNM se caracteriza por ser una actividad incipiente y escasamente valorada, lo que se convierte en el principal obstáculo para el aprovechamiento sostenible de estos recursos. Sin embargo, el aprovechamiento de los PFNM en la región Centroamérica ha servido para el desarrollo de alternativas socioeconómicas en muchos pueblos (Mena 2002).

Conforte (2000) menciona que la iniciativa de trabajar con recursos biológicos no madereros en las selvas de Costa Rica parecería estar en etapas prospectivas de identificación y de evaluación de oportunidades de explotación; los productos explorados son de alto grado de novedad y requerirían tecnologías complejas de procesamiento, y los derechos de propiedad, tanto intelectuales como de los recursos naturales, no están establecidos contractualmente.

En Baja Talamanca, Costa Rica, el proyecto Conservación para el Desarrollo Sostenible en Centro América (Olafo) de Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE) realizó actividades de investigación y desarrollo tendientes al manejo sostenible de PFNM de uso tradicional en procesos de manejo forestal diversificado (Ocampo *et al.* 1997). Trabajaron con tres especies productoras de fibras para artesanía, dos plantas con potencial para la industria ornamental, dos plantas medicinales y dos insecticidas naturales. Se encontraron retos muy complejos y grandes diferencias entre las especies en cuanto a su potencial para el manejo; además ganaron experiencia en actividades de manejo forestal, recolección y uso de algunos PFNM.

Según Marmillod *et al.* (1999), después de diez años, las experiencias de CATIE con los PFNM han permitido a la institución identificar una secuencia metodológica para concebir una producción sostenible de estos recursos en el bosque aplicable a diversidad de recursos vegetales. Estos métodos aplicados de manera duradera en el tiempo pueden ayudar a desarrollar una silvicultura diversificada. Además, éstas experiencias apuntan a que no bastan conocimientos ecológicos para que una propuesta de manejo diversificado sea sostenible, sino tener en cuenta los aspectos socio culturales.

En algunos lugares de Costa Rica existen aprovechamiento de PFSM, por ejemplo Palma y Chávez (2000) mencionan que en la zona norte del país se extraen aproximadamente 25 especies usadas en la obtención de productos artesanales; en la provincia de Limón se comercializan aproximadamente 5 toneladas de bejuco para fibra anualmente (Ocampo 2002, citado por Mena 2002); en la Región Chorotega de Costa Rica, Berrocal (1998) encontró especies de bosque secundario que brindan 15 categorías diferentes de productos no maderables: alimento, medicinal, fibras, artesanía, colorantes, biocidas, ornamentales, exudados, forraje, especies para sombra, especies para poste vivo, apicultura, agroforestales, fuente de germoplasma y especies tóxicas.

La importancia que tienen los PFSM dentro de las 22 Reservas Indígenas del territorio de Costa Rica es muy grande, constituyen un elemento básico dentro de su dieta, su cultura, y en general de su forma de vida de las comunidades (Ocampo 1994). Así mismo, López (2004) encontró 12 especies que se emplean en la construcción de viviendas locales y 12 especies vegetales que se emplean como medicinales en 6 comunidades de los pueblos indígenas Cabécares de Chirripó.

### **2.3 Caracterización de poblaciones de PFSM**

Los conocimientos locales sobre la ecología del bosque, tanto como los científicos, son invaluable para los investigadores de los PFSM; además, la investigación en este campo es urgente, pues los conocimientos locales van desapareciendo en la medida que los recursos forestales disminuyen y las prácticas tradicionales se extinguen (FAO 1993).

Cada especie necesita de condiciones edafambientales particulares para satisfacer sus necesidades. Las diversas especies responden a su vez una gran diversidad de ecosistemas, donde cada una de ellas especies encuentra las condiciones ideales para establecerse (Mena 2002).

Villalobos (1995) menciona que los límites exactos de distribución natural de una especie no siempre son fáciles de determinar o explicar. Por otro lado, Finegan y Delgado (1997), citado por Louman *et al.* (2001) indican que la ocurrencia o no de ciertas especies tiene que ver con las condiciones del micrositio, especialmente suelo y topografía. Los grupos

de especies que comparten patrones para condiciones típicas, permiten definir tipos de hábitat, zonas de vida, asociaciones clímax, y especies indicadoras (Oliver y Larson 1990).

El estudio de los factores que controlan la distribución, crecimiento y reproducción de los organismos es parte básica de la ecología de poblaciones y a su vez es fundamental para definir las áreas productivas naturales de un PFNM, elemento básico para su manejo sostenible (Villalobos 1995). Dentro de los factores principales podemos considerar incidencia de la luz solar, latitud, altitud, topografía, estructura del dosel, pH del suelo (Bastian *et al.* 2001, Gliessman 2002). Según Bastian *et al.* (2001), la luz y el suelo determinan los principales gradientes ambientales dentro de los ecosistemas boscosos, en aspectos como composición de los suelos, el pH y la humedad. Otros factores que intervienen en la distribución de poblaciones de especies vegetales son la latitud y la altitud (Gliessman 2002). Sin embargo, tales factores se manifiestan más en relación con la macrodistribución que con la microdistribución que es particularmente importante para la definición de unidades productivas.

La topografía cumple un papel importante en el comportamiento de las especies, pues la inclinación y dirección de la superficie del suelo pueden crear variaciones localizadas en la intensidad y duración de la exposición a la luz solar; lo cual conlleva variaciones de la temperatura, además las pendientes pronunciadas orientadas hacia los polos, reciben una radiación directa significativamente menor que otros sitios; generalmente la orientación de las pendientes es más importante en los meses de invierno, cuando una ladera u otra formación topográfica puede proyectar mayor sombra sobre la vegetación (Gliessman 2002).

La estructura del dosel de bosque cumple también un rol importante en la distribución de especies; además, la estructura poblacional de una especie puede variar entre ambientes, pues varían las tasas de reproducción y mortalidad alcanzadas en cada condición, tanto por efecto del ambiente como de la densidad de la especie misma en un momento dado (MacArthur 1972, citado por Villalobos 1995). Por ejemplo, en el caso de *Quassia amara* tiene capacidad de crecer en el sotobosque y de responder a la vez a la apertura de claros pero no tolera condiciones de mal drenaje (Villalobos 1995, Marmillod *et al.* 1997, Leigue *et al.* 1999).

El pH del suelo afecta la disponibilidad de nutrientes minerales (Sánchez 1981); por ejemplo un pH bajo reduce la disponibilidad de cationes de calcio, magnesio y fósforo y libera cantidades tóxicas de elementos como hierro, aluminio y manganeso (Bastian *et al.* 2001). En bosques neotropicales son comunes los suelos tipo ultisoles, con horizontes de arcilla bajo la superficie y un suministro reducido de bases; generalmente son de color rojo oscuro o amarillento, de buen drenaje, con propiedades físicas menos deseables que las de los oxisoles, pero con mayor cantidad de minerales meteorizables (Wadsworth 2000).

El mejor competidor puede excluir otra especie de un hábitat donde comúnmente coexisten después de un periodo relativamente corto de carencia de un elemento esencial para ambos. Así mismo, el hábitat de una especie puede estar restringido por la competencia y depredación, aunque la especie sea capaz de ocupar un área mayor en ausencia de competidores. El espacio de distribución de una especie puede coincidir con hábitats específicos definidos por tipos de vegetación y/o de clima, pero a menudo, más aún en el trópico y dependiendo de la adaptabilidad de la especie, esta coincidencia nos es clara (MacArthur 1972, Matteucci y Colma 1982, citado por Villalobos 1995).

Según Greig-Smith (1983) citado por Villalobos (1995), cuando uno o pocos factores tienen una influencia predominante sobre una especie, su distribución espacial dependerá de la distribución de los diferentes niveles del factor de influencia. Cuando se quiere evaluar varios factores ambientales, en relación con la presencia de una especie, es recomendable evaluar no solo el efecto individual de cada factor sino la información total del ambiente, ya que aunque un valor extremo para un solo factor ambiental tenga un efecto individual muy negativo sobre la especie, un valor inusualmente extremo de otra variable ambiental puede compensar este efecto.

Es importante tomar datos cuantitativos o cualitativos, tanto de la especie como de los factores ambientales estudiados; aunque cuando la especie está presente en todas las unidades de muestreo, es necesario el uso de variables cuantitativas para establecer relaciones (Villalobos 1995), la sola anotación de la presencia o ausencia de la especie resulta insuficiente incluso para establecer relaciones entre ambiente y especies de baja densidad. Si el factor ambiental es una variable cuantitativa, por ejemplo pH, y se relaciona con la presencia de una especie (variable binaria), pueden compararse los valores medios de la

variable ambiental para parcelas con y sin especie (Greig-Smith 1983, citada por Villalobos 1995).

Madriz (1998), encontró en un área cabécar del atlántico de Costa Rica que la mayoría de los PFNM preferían sitios de altos niveles de iluminación y observó un descenso en su abundancia y frecuencia dentro del bosque primario y aún más en etapas dinámicas del bosque secundario. Es decir que las condiciones microambientales pueden incidir directamente sobre las posibilidades de aprovechamiento de recursos en diferentes áreas de bosque.

Estudiando la existencia de lianas para producción de fibras en el norte de Costa Rica, (Palma y Chávez 2000 y Madrigal 2002) encontraron que algunas especies como un bejuco de familia Bignoniaceae prefieren tacotales (bosque secundario joven), pendientes moderadas, mientras que otras especies se pueden encontrar en una zona disturbada en el límite entre el bosque y la zona de cultivo, y la mayoría de bejuocos productores de fibra se encuentran en forma de agregados (Mena 2002).

En la Reserva Indígena Kélköldi, Leigue *et al.* (1999) encontraron que el PFNM *Quassia amara* responde a la disponibilidad de luz con mayores tasas de crecimiento, producción de flores y de frutos hasta alcanzar un máximo en condiciones de luz vertical directa sobre no más del 80% del follaje del arbusto, el cual responde negativamente a mayores grados de exposición a la luz. En especies como está la comprensión de estas relaciones entre fenología y microambiente permite definir estrategias de manejo que incluyen la modificación del bosque en beneficio de la producción sostenible y diversificada.

## **2.4 Silvicultura y manejo de los PFNM**

Según FAO (1993), es de importancia primordial la investigación sobre cómo integrar metas como la seguridad alimentaria y el aprovechamiento de productos forestales que generen alimentos e ingresos, mejorando las técnicas existentes para su cultivo. Aunque se está perdiendo paulatinamente conocimiento tradicional es importante rescatar lo que queda de ello a través de programas de desarrollo y de investigación en las comunidades estratégicas (CODEFF y CET 1999).

Algunos estudios, como los realizados por la de Fundación Neotrópica en Costa Rica, a través del proyecto “Pocotsi”, en relación con PFNM, generan importantes conocimientos en

este caso sobre la recolección, procesamiento y venta de productos elaborados con mimbre, cultivo y venta de plantas ornamentales y medicinales, mediante la implementación de planes de manejo (Mena 2002). Similarmente, el proyecto Olafo del CATIE, promovió el manejo de poblaciones de *Zamia skinnerii*, una planta ornamental bajo la protección de CITES (Convención sobre el Comercio Intenacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre) y *Smilax* sp. como planta medicinal en comunidades indígenas y campesinas de Costa Rica (Imbach 1997, Mena 2002).

La recolección de información útil para la silvicultura como datos ecológicos y fenológicos de las especies del bosque que ofrecen productos no maderables, constituye una actividad fundamental para desarrollar una estrategia de manejo integral de cualquier bosque (Berrocal 2000). Al caracterizar el área bajo estudio se hace énfasis en la distribución espacial tanto vertical como horizontal, de los individuos que conforman el bosque y se tiene muy en cuenta la competencia por luz, ya que es uno de los factores más importantes para el establecimiento de muchas especies (Mena 2002). La selección de cualidades de las especies debe ser factibles de medir con los recursos, materiales y en el tiempo disponible para tomar la decisión (Robles *et al.* 1999), para ello debemos considerar dimensiones máximas de los individuos, hábitats aparentes, patrones de distribución, preferencias por sitios y ambientes, que permitan plantear las primeras hipótesis de investigación biológica (Marmillod *et al.* 1995).

Según Ocampo *et al.* (1997), los PFNM se deberían valorar en función de su potencial para incorporarse en sistemas productivos que sean económica y ecológicamente sostenibles. Estos sistemas productivos deben basarse en el aprovechamiento de ecosistemas naturales en conjunto con prácticas agropecuarias mejoradas. Además, la relación con la sociedad local es vital para el éxito en la implementación del manejo de recursos en cualquier zona. Este manejo del bosque requiere de cuidados para no disminuir su potencial de producción y conservación, entre otros (Mena 2002). Diversos factores ecológicos como la abundancia y distribución de las poblaciones del producto forestal influyen directamente sobre la oferta de materia prima disponible e indirectamente sobre eventuales alteraciones del medio ambiente a causa de su aprovechamiento (Robles *et al.* 1999, Alexiades y Shanley 2004).



## **2.5 La etnobotánica para la silvicultura**

La función de la exploración etnobotánica consiste en registrar, ordenar, investigar, proyectar y publicar la información sobre el uso humano de los recursos vegetales facilitando su uso para dar solución a los problemas urgentes de la investigación (Hernández 1991, Nates 2006). La etnobotánica se basa en un arte de varias disciplinas científicas y requiere, para su éxito, de la colaboración de institutos y profesionales interesados y entrenados en concordancia con los problemas inherentes de colección, de propagación y de conservación (Hernández 1991).

En lo referente a los PFSM el acervo de conocimientos técnicos es muy heterogéneo, tanto cualitativa como cuantitativamente. El estudio de las plantas útiles en general, se ha realizado a través de estudios ecológicos, etnobiológicos, fisiológicos, morfológicos, de inventario, etc. (Zamora 2001, Nates 2006).

Dichos trabajos incluyen principalmente aspectos taxonómicos, de distribución, conocimiento tradicional, reproductivo y caracterización de hábitat; en menor proporción se abordan temas referentes al manejo de las poblaciones silvestres relativas a intensidad y épocas de corta, así como técnicas de extracción, características de regeneración, fenología, cadenas de comercialización, importancia socioeconómica y domesticación de especies. Con frecuencia los conocimientos generados en tales investigaciones carecen de los canales de difusión adecuados y oportunos que favorezcan su aplicación en las áreas productoras, ya que por lo regular su divulgación se restringe a la propia comunidad científica (Zamora 2001).

Es importante tener en cuenta que el número de especies utilizadas por los grupos indígenas incluye de 300 a 500 especies por etnia, siendo estas especies empleadas como medicina, alimento, materiales para la construcción, maderables y combustibles; este patrón se repite y parece constituir una regla en diversos estudios etnobotánicos realizado en diferentes zonas de Latinoamérica (Toledo 1987).

## **2.6 Los indígenas Cabécares**

En Costa Rica hay un total de 63.876 habitantes indígenas, equivalentes a 1.68% de la población total del país. De estos el 42.3% vive en Territorios Indígenas, 30.7% en la periferia de estos territorios y 27.0% en el resto del país, especialmente en áreas urbanas del Valle

Central (Borge 2006). Todos estos grupos étnicos presentan características culturales distintas y diferentes grados de progreso social, económico, político, ecológico, entre otros; siendo los Bribri-Cabécar las de alto desarrollo organizativo (Borge 2006).

Los Bribri-Cabécares conservan una fuerte estructura matrilineal, mientras que los demás grupos son patrilineales por influencia occidental (Tenorio 1990, Borge 2006). Habitan diversos sectores de la Cordillera de Talamanca, con un territorio de 264.889 ha distribuidas entre 12 reservas indígenas, que representa casi un 80% del área total de las tierras indígenas del país. Estas son las etnias más numerosas y que conservan territorio con mayor cobertura boscosa (Borge 2006).

Solamente el grupo étnico Cabécar conforma ocho territorios indígenas: Alto Chirripó, Bajo Chirripó, Taynín, Telire, Talamanca Cabécar, Ujurrás, Nairi Awari y China Kichá; repartido en las provincias de Cartago, Limón, Puntarenas y San José, con población total de 9861 habitantes y una extensión total de 177.739 ha (Borge 2006).

Los Cabécares habitan una de las áreas con mayor cobertura boscosa; aunque la relación de estos grupos étnicos con el bosque está en proceso de cambio (López *et al.* 2006). Antes, el indígena extraía del bosque lo necesario para cubrir y satisfacer sus necesidades básicas; sin embargo, hoy en día han dado un giro y se inclinan al cambio de uso de la tierra para establecer cultivos de fines comerciales, por ende aumentando la deforestación y degradación ambiental en la reserva (Matamorros 1990, López *et al.* 2006).

El presente trabajo de investigación se llevó a cabo en la Reserva Indígena Nairi Awari, cultura indígena Cabécar, la cual posee una extensión de 5.038 ha, representa a un 1.51% de todo el territorio indígena de Costa Rica, con un 89,11% en manos de indígenas. Del total del territorio de esta reserva, el 82% se encuentra cubierto de áreas de bosque (MIDEPLAN 2002).

### **3 MATERIALES Y MÉTODOS**

#### **3.1 Área de estudio**

La presente investigación se desarrolló en la vertiente del Caribe de Costa Rica (Figura 1), en bosque de la comunidad indígena Jameykari con una superficie aproximadamente de 500 ha; esta comunidad está conformada por cinco familias y una población de 27 habitantes, se localiza dentro de la Reserva Indígena Nairi Awari (Figura 2), la cual forma parte del Corredor biológico Barbilla-Dantas y del Área de Conservación La Amistad Caribe (ACLAC). Políticamente se localiza en la provincia de Limón, cantón Siquirres, distrito Pacuarito. A continuación se describen sus principales características climáticas.

En el área central de la vertiente del Caribe, la precipitación va desde los 3.000 mm en las regiones costeras hasta los 4.500 mm en el sector montañoso. La época relativamente seca está entre los meses de febrero hasta marzo y setiembre hasta octubre; y el periodo más lluvioso en los meses de julio y diciembre (Maiocco 1999, Solano y Villalobos 2000).

La región caribeña es la más húmeda del país, debido a la constante entrada de humedad transportada por los vientos alisios desde el mar Caribe. La humedad relativa presenta poca variación anual, en la estación meteorológica de Limón, durante febrero, abril y marzo, los promedios alcanzan valores alrededor de 84%, el resto del año se mantienen entre 87% y 90% (IMN 2007).

El promedio de temperatura en la zona varía a lo largo del año entre los 25 °C y 27 °C, las temperaturas mínimas se producen durante los meses de diciembre a febrero con valores próximos a los 20 °C, mientras las máximas alcanzan hasta 31 °C en los meses de mayo, junio y octubre que son los más cálidos (IMN 2007).

Durante todo el año se manifiestan diariamente dos sistemas: durante la noche, brisa de tierra a mar con direcciones sur-oeste y oeste; mientras en el día se asocia la brisa de mar con el alisio dando como resultado direcciones norte, noreste y este con velocidades promedio próximas a los 12 km/h (IMN 2007).



Figura 1: Regiones físico geográficas de Costa Rica (Solano y Villalobos 2000).

Dentro de la reserva indígena se encuentran cuatro zonas de vida: bosque muy húmedo tropical (bmh-T), bosque muy húmedo tropical premontano (bmh-P), bosque pluvial premontano (bp-P) y bosque muy húmedo premontano transición a pluvial (bmh-P4) (Figura 2). En la comunidad Jameykari existen dos zonas de vida: bosque muy húmedo tropical (bmh-T) y bosque muy húmedo tropical premontano (bmh-P). La precipitación oscila entre los 4000 y 4500 mm por año y la altitud está comprendida entre 200-700 msnm; en cuanto a la fisiografía, el territorio es fuertemente ondulado, con pendientes de 30-90%, suelos de tipo ultisol y pertenece a la cuenca del río Pacuare (Altas de Costa Rica 2000).

En la comunidad podemos encontrar diferentes tipos de vegetación desde bosque primario, bosque primario intervenido, bosque secundario, tacotal, charral, potrero y cultivo.

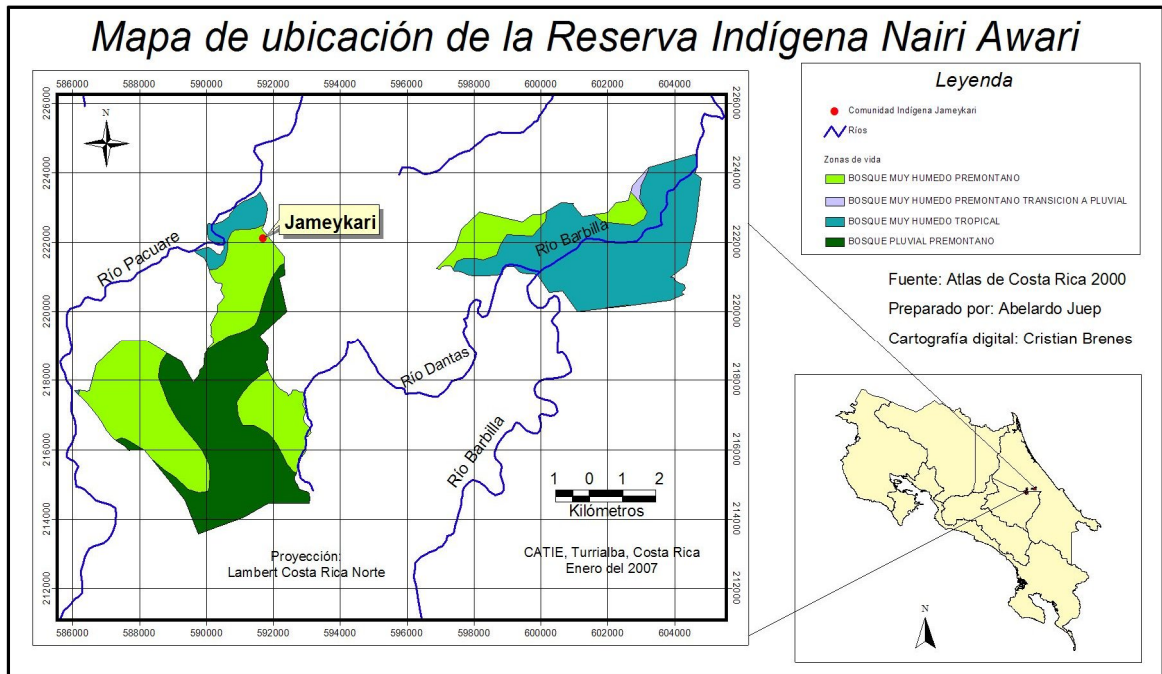


Figura 2: Localización de la comunidad indígena Jameykari, Reserva Indígena Nairi Awari.

## 3.2 Metodología

### 3.2.1 Fase I: Contacto previo con la comunidad

Como etapa preliminar de la investigación, se llevó a cabo un proceso de socialización con los pobladores de la comunidad, a través de reuniones previas y entrevistas con líderes, para preguntar si ellos aceptan realizar una investigación dentro de su comunidad sobre el inventario de las especies de PFM que ellos más valoran. Además, para conocer sus actividades prioritarias y el potencial de aprovechamiento del bosque. De igual manera se hicieron recorridos en el territorio para definir la ubicación del área de bosque adecuada para el presente estudio. Por otro lado, se identificó a los colaboradores locales y en particular a los concedores de PFM con la finalidad de que ellos apoyen en la fase de campo con la identificación de las especies a estudiar en la presente investigación.

### ***3.2.2 Fase II: Identificación de tendencias locales de aprovechamiento de PFSM y selección de especies para el estudio***

Esta fase se desarrolló mediante la realización de un taller comunal, con el objetivo de extraer la información completa sobre el uso de los PFSM dentro de la comunidad. Además, se hicieron consultas sobre la existencia, hábitat, aprovechamiento de los PFSM. Para ello se formaron dos grupos de ocho personas en cada grupo, a los cuales se les entregó papelógrafos y marcadores y se les pidió escribir todas aquellas especies no maderables que son aprovechadas por ellos. Posteriormente se les solicitó a ambos grupos enumerar las cinco primeras especies que ellos consideran de relevancia cultural y biológica, sin importar el aspecto económico.

Luego, considerando las cinco especies definidas por cada grupo (total 10 especies), sin importar si las especies repetían, todos los participantes discutieron sobre su importancia comparativa y finalmente se seleccionaron cinco especies por consenso, como las más importantes.

Todas las especies seleccionadas para el presente estudio se herborizaron para luego ser identificadas a nivel de familia, género y especie, con la ayuda de especialistas del Instituto Nacional de Biodiversidad-INBIO. Posteriormente en gabinete se analizó a cada especie con la información secundaria; para la presente investigación los resultados fueron: dos lianas un arbusto, una epífita y un helecho.

Inicialmente la selección de especies en gabinete fue las dos primeras especies que resultaron en el taller, siendo de mayor peso a estas por la valoración obtenida por consenso en dicho taller a quien se le denominaron como primarias y tres más como complemento de esta investigación llamándolas como secundarias, en total sumando cinco especies. El grupo de especies seleccionadas estuvo constituido por *Aristolochia cordiflora* (curarina, familia Aristolochiaceae) y *Mikania guaco* (guaco, familia Asteraceae), siendo estas consideradas como principales y, como secundarias *Urera caracasana* (ortiga, familia Urticaceae), *Peperomia serpens* (vinagre, familia Piperaceae) y *Hypolepis repens* (helecho, familia Dennstaedtiaceae). Se les llamó especies principales porque a estas se evaluaron el diámetro y todas la variables descritas en el acápite 3.2.3.3 mientras que a las especies secundarias aparte de las variables de microambiente solamente se les evaluó la abundancia en cada parcela de muestreo.

La especie *A. cordiflora* se utiliza para combatir varias enfermedades, el bejuco y las hojas se preparan macerados o cocidos hasta obtener el concentrado. La *M. guaco* se usa para curar la anemia, dolor de cabeza, ulcera y contrarrestar la mordedura de serpientes. La *U. caracasana* se aplica directamente en el cuerpo para calmar el dolor muscular, la artritis y el reumatismo. La *P. serpens* mayormente se emplea para potencializar la acción de *A. cordiflora* y, la *H. repens* sirve como alimento, se aprovechan las hojas tiernas sin abrir y se consume cocidas.

### ***3.2.3 Fase III: Caracterización de la distribución y abundancia de especies seleccionadas***

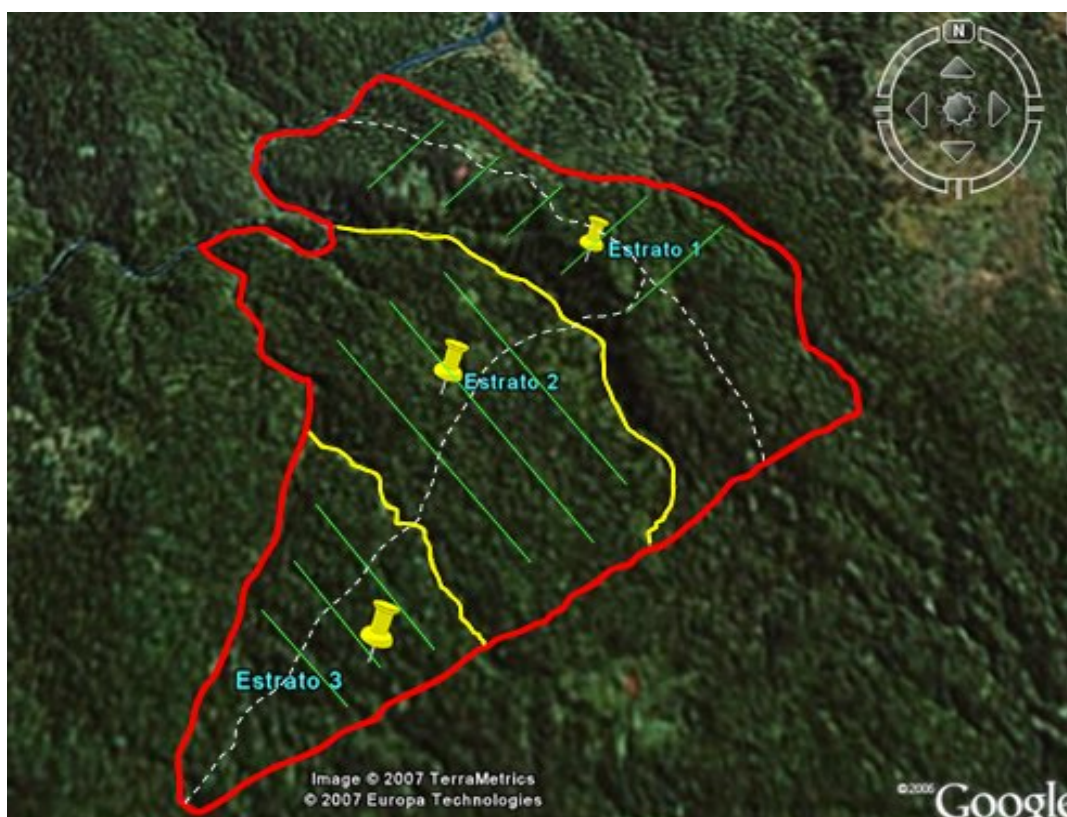
Con el fin de identificar algunos de los factores ambientales que inciden sobre la distribución, desarrollo y establecimiento de las especies seleccionadas en estudio, se procuró analizar su relación con variables que describen las condiciones de topografía, altitud, cobertura de vegetación, tipo de formación vegetal, estructura vertical, pH del suelo, pendiente y altura del dosel de las unidades de muestreo utilizadas, descritas en el acápite 3.2.3.1.

#### **3.2.3.1 Método de muestreo**

Se estudió la distribución de *A. cordiflora*, *M. guaco*, *U. caracasana*, *P. serpens* y *H. repens* en un área de bosque de aproximadamente 500 ha, dividida para efectos de muestreo en tres estratos. Los estratos se identificaron de acuerdo a su posición topográfica en lomas (dos estratos) y una meseta (un estrato). Un camino utilizado por los pobladores atraviesa los tres estratos pasando por la parte alta de la fila, y se utilizó como “línea base”, a partir de la cual se definieron transectos aproximadamente perpendiculares a su tramo más recto y equidistantes y paralelos entre sí (Figura 3). En el estrato uno los rumbos fueron de 30° y 210°, en el estrato dos de 110° y 290° y en el estrato tres de 170° y 350°.

Tomando como base la información brindada por los pobladores de la comunidad y constatándola con una visita en el área de estudio, se definió que el camino existente se utilizaría como línea base, a partir del cual los transectos se desplazarían atravesando todos los tipos de vegetación existentes en el área. En cuanto a los estratos: el primero presenta una fisiografía muy accidentada en ambos lados de la fila, con una pendiente mayor de 60%. En el centro existe una pequeña franja plana de 20 m de ancho en promedio y que está a una altitud

entre 500 a 740 msnm, aproximadamente. El segundo estrato presenta una topografía más plana y está ubicado debajo de 500 msnm. Finalmente el tercer estrato presenta con una topografía casi similar al estrato uno y se ubica en el otro extremo del territorio, a una altura de 600 msnm.



*Figura 3: Mapa de ubicación de estratos y transectos en la comunidad indígena Jameykari, Reserva Indígena Nairi Awari.*

Los caminos vecinales pasan en medio de los estratos mencionados trazándose los transectos perpendicularmente a estos caminos. La orientación o rumbo en grados de los transectos, su pendiente y distancias entre puntos de muestreo, se precisaron con brújula, GPS; clinómetro y cinta topográfica, según la necesidad. La longitud de transectos se estableció de acuerdo al área de cada estrato. La separación entre transectos normalmente fue cada 100 m. A lo largo de los transectos se tomó información de los diferentes tipos de formaciones vegetales existentes en el área de estudio.



A partir de los transectos se establecieron parcelas circulares de 3 m de radio ( $28 \text{ m}^2$ ) que constituyeron las unidades de muestreo (Figura 4), y en las cuales se registró las variables microambientales, la abundancia de individuos de las cinco especies y el diámetro de las especies primarias en estudio. Para efectos de la caracterización de los microambientes, se establecieron parcelas de muestreo cada 20 m, donde se tomaron los datos de las variables microambientales tales como altitud, cobertura de vegetación, altura del dosel, pendiente, pH del suelo, topografía, tipo de formación vegetal y estructura vertical. Como la presencia de las especies primarias era muy escasa se procuró instalar parcelas vecinas o secundarias (subparcelas) con la finalidad de obtener más información, solo en las parcelas donde hallaron estas especies principales, utilizando el mismo tamaño de parcelas circulares iniciales.

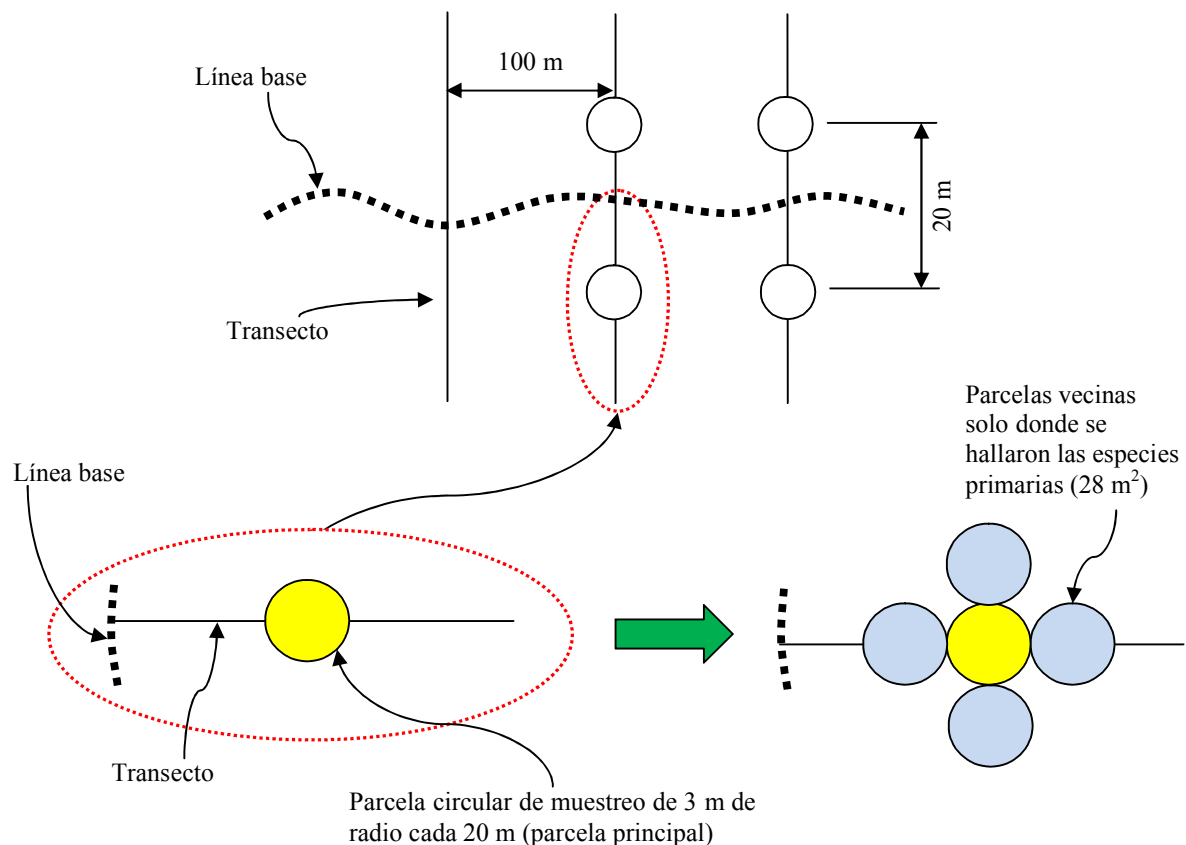


Figura 4: Esquema del diseño de muestreo para el estudio de cinco PFNM en estratos de bosque de Jameikari, Nairi Awari, Costa Rica.

### 3.2.3.2 Variables medidas en las especies estudiadas

Para la evaluación de las dos especies principales en estudio (*A. cordiflora* y *M. guaco*) se consideraron a todas las plantas con más de 50 cm de altura encontradas dentro de la parcela de muestreo. El diámetro del tallo se midió 10 cm arriba del suelo.

A las otras tres especies, consideradas secundarias para efectos del estudio (*Urera caracasana*, *Peperomia serpens* y *Hypolepsis repens*) solamente se les evaluó su abundancia en cada parcela de muestreo.

### 3.2.3.3 Variables del microambiente

#### 3.2.3.3.1 Topografía

Para caracterizar la topografía de la zona se empleó el método usado por Villalobos (1995) el cual codifica las condiciones topográficas que se encuentra en cada punto de muestreo (Cuadro 1).

Cuadro 1. Codificación de las condiciones topográficas en el sitio de muestreo

Código	Descripción de la ubicación topográfica
11	Parte superior de una fila
12	Borde entre una fila y una ladera
21	Parte superior de un lomo o fila secundaria
22	Borde entre lomo y ladera
23	Ladera (en apariencia con más de 30% de pendiente)
24	Terraza en una ladera (sector plano en la ladera)
25	Borde exterior de terraza
26	Ladera suave (pendiente mayor a 30% en apariencia)
27	Ladera por quebrada (pendiente debida a quebrada)
31	Borde inferior de ladera (junto a sector llano)
32	Llano aledaño a quebrada (origen aluvial)
33	Fondo de concavidad (generalmente debida a quebrada)
41	Borde llano-depresión (generalmente debida a quebrada)
42	Llano

Fuente: Villalobos (1995).

Villalobos (1995) relacionó cada contexto topográfico con el nivel de exposición a la luz en cada parcela de muestreo, de esta forma haciendo coincidir los códigos menores con ubicaciones topográficas más expuestas al factor luz, asumiendo una topografía accidentada.

Dicho autor conceptualizó a las filas como las partes más agudas y altas de los cerros; lomos a las pequeñas filas o estribaciones, generalmente perpendiculares a las primeras; terrazas a los lugares planos, de 5 a 20 m de ancho, que interrumpen la pendiente de una ladera. Los códigos 27, 32 y 33 del Cuadro 1 describen ambientes aledaños a quebradas, aseQUIAS o riachuelos y cuya apariencia se debe a la acción de las mismas.

#### **3.2.3.3.2 *Altitud***

La altitud sobre el nivel del mar se midió con el GPS en cada punto donde se instaló una unidad de muestreo.

#### **3.2.3.3.3 *Cobertura de vegetación***

La cobertura de vegetación se determinó utilizando el densiómetro esférico cóncavo modelo A de R. Lemmon. Una vez estando en la parcela circular de muestreo se tomó medidas en los cuatro puntos cardinales. Para ello se niveló el instrumento y se contó el número de puntos iluminados en áreas de bosque alto y de sombreados en sitios de vegetación poco densa.

El promedio de puntos iluminados y no iluminados obtenidos de los cuatro puntos cardinales se multiplicó por 1.04 para obtener el porcentaje de área sin y con cobertura vegetal, respectivamente.

#### **3.2.3.3.4 *Tipo de formación vegetal y estructura vertical***

La formación vegetal se determinó visualmente en cada unidad de muestreo según la siguiente clasificación:

- Bosque primario (BP): el bosque primario es aquel que no ha sufrido significativamente por la intervención del hombre (Wadsworth 2000).
- Bosque primario intervenido (BPI): el bosque primario es sufrido cualquier modificación por el hombre.
- Bosque secundario (BS): el bosque secundario aparece después de aclareos totales del terreno (Wadsworth 2000).

- Tacotal (TA): es un área de la finca que estuvo en descanso por más de 4 años; la regeneración es natural o puede ser introducido por el hombre. La vegetación predominante son los arbustos y árboles, con una altura promedio de 5 metros, existe escasez de plantas espinosas (Dávila *et. al* 2005).
- Charral (CH): es un área de la finca que está en descanso por menos de 3 años; la regeneración vegetal es natural y predominan las plantas espinosas y arbustivas (Dávila *et. al* 2005).
- Potrero (PO): es el área dedicado en producción pecuaria.
- Cultivo (CU): son agroecosistemas con fincos productivos.

En cada parcela de muestreo se midió la pendiente máxima en porcentaje con un clinómetro Suunto.

La estructura vertical del bosque se clasificó empleando la metodología usada por Thiollay (1992); para ello se estimó visualmente el porcentaje de vegetación cubierta por el follaje de cada uno de los principales estratos de altura dentro de la parcela de muestreo. Los principales estratos de altura con respecto al suelo se dividieron en: 0-2 m, 2-10 m, 10-20 m, 20-30 m, y >30 m de altura. Si la cobertura para un estrato determinado dentro de la parcela es igual a 0% entonces se le asigna un valor de 0, si es de 1-33% se le asigna un valor de 1, si es de 34-66% se le asigna 2, y si es de 67-100% se le asigna un valor de 3.

#### **3.2.3.3.5 pH del suelo**

Se determinó el pH en cada parcela de muestreo empleando un pHmetro de bolsillo pHep Hanna HI 98107. Antes de extraer el suelo para el análisis de pH se eliminó 1-2 cm de la capa superior (Sesnie 2006). El muestreo se realizó con un barreno hasta la profundidad de 20 cm, muestreando 4 puntos dentro de la parcela de muestreo.

En cada parcela el suelo obtenido se mezcló en un balde para obtener una muestra representativa de la cual solo se extrajo 100 g de suelo aproximadamente el cual fue secado al aire libre, luego se molió con un rodillo de madera para desgranar y se mezcló con agua en una proporción aplicando la relación 10:25 (10 g de suelo y 25 ml de agua), se agitó durante 1 minuto y se dejó reposar 5 minutos para finalmente medir el pH.

#### **3.2.3.3.6 Pendiente**

Se midió con clinómetro Suunto en cada parcela de muestreo empleando dos estacas aproximadamente de 2 m de largo, marcados a la altura de la vista para poder leer desde dos puntos centrales entre parcelas.

#### **3.2.3.3.7 Altura del dosel**

Para esta variable la vegetación existente dentro de la parcela de muestreo fueron promediados visualmente.

### **3.3 Análisis de la información**

Los datos obtenidos del campo se procesaron con el programa Excel. Las representaciones gráficas de mapas se realizaron utilizando programas Google Earth y ArcView Gis 3.3, y el análisis estadístico se efectuó con el software Infostat Profesional.

Para determinar la relación entre las variables microambientales y poblaciones de las especies se realizó un análisis de componentes principales obteniendo gráficos de biplots JK. Para relacionar el número de plantas de las especies primarias con las características microambientales se realizó un análisis de regresión de Poisson con una función de enlace canónico-log-lineal (modelo lineal generalizado).

## 4 RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1 Principales PFM con tradición de aprovechamiento en la comunidad

Los habitantes de Jameykari del grupo étnico Cabécar identificaron 27 especies como útiles en su vida diaria (Cuadro 2), agrupadas en 19 familias y 26 géneros. Todas las especies señaladas se encuentran dentro del territorio de la comunidad.

Las especies no maderables mencionadas cuentan con diferentes usos: con fines medicinales (*Dieffenbachia tonduzii*, *Aristolochia cordiflora*, *Mikania guaco*, *Begonia glabra*, *Bursera simaruba*, *Satyria warscewiczii*, *Bauhinia guianensis*, *Cojoba cf. valerioi*, *Guajava psidium*, *Bocconia arborea*, *Peperomia serpens*, *Piper cf. umbellatum*, *Manekia naranjoana*, *Quassia amara*, *Witheringia solanacea*, *Urera caracasana*); alimenticias (*Chamaedorea* sp., *Hypolepis repens*); construcción (*Geonoma congesta*), ritual (*Chamaedorea costaricana*). Algunas especies tienen doble propósito, como: *Iriartea deltoidea* (alimenticio, construcción); *Cecropia* sp., *Ochroma lagopus*, *Cedrela odorata*, *Trichilia americana* y *Triumfetta* sp. (medicinal y artesanal).

Del total de especies vegetales descritas por los comuneros (Cuadro 2), se trabajó en la presente investigación con cinco especies de acuerdo al orden de importancia que fue consensuado por los comuneros en el taller; siendo las especies principales *A. cordiflora* y *M. guaco*, seguida de las secundarias *U. caracasana*, *P. serpens* y *Hypolepis repens*. Todas las especies identificadas por la comunidad de Jameykari (Cuadro 2) son empleadas para el uso tradicional y no para la comercialización, la comunidad en ningún momento comercializa estos PFM con otros grupos.

Según las entrevistas, constataciones y observaciones en el campo para la presente investigación, las comunidades no cosechan masivamente estos PFM, solo extraen lo necesario para el uso tradicional. Al momento de aprovechamiento y extracción, ellos manejan el conocimiento ancestral de que no debe cosecharse la totalidad de individuos de una especie ya que se eliminaría toda la población y esta desaparecería del área cercana, reduciéndose su disponibilidad para posteriores necesidades.

Cuadro 2. Principales especies útiles para la comunidad Jameykari

Código	Nombre Cabécar	Nombre común	Nombre científico	Familia	Producto que se utiliza	Usos
JA03	Buekä	Sajinillo	<i>Dieffenbachia tonduzii</i>	Araceae	Hoja	Medicinal
JUKA	Jukäduiblu	Suita	<i>Geonoma congesta</i>	Arecaceae	Hojas, tallos	Construcción
TKUK	Tkuk	Chonta	<i>Ireartea deltoidea</i>	Arecaceae	Tallo, hojas	Alimenticio, construcción
JEYUK	Jeyuk/kiöl		<i>Chamaedorea</i> sp	Arecaceae	Fruto, tallo	alimenticio
JA07	Tsirik	Palma comedora	<i>Chamaedorea costaricana</i>	Arecaceae	Planta entera	Ritual
TIRO	Tiro	Curarina, carímbulo	<i>Aristolochia cordiflora</i>	Aristolochiaceae	Tallo, hoja, raíz	Medicinal
WAKO	Wako	Guaco	<i>Mikania guaco</i>	Asteraceae	hojas	Medicinal
JA11	Koskoli	Hoja de sapo	<i>Begonia glabra</i>	Begoniaceae	Hojas	Medicinal
NAKELPA	Nakelpa	Indio desnudo	<i>Bursera simaruba</i>	Burseraceae	Cáscara/hojas	Medicinal
KJOL	Kjol	Guarumo	<i>Cecropia</i> sp.	Cecropiaceae	Hoja, raíz, corteza	Artesanal, medicinal
JA01	Tsulaté		<i>Satyria warscewiczii</i>	Ericaceae	Hoja, raíz	Medicinal
VACA	Vaca kalaitari	Escalera de mono	<i>Bauhinia guianensis</i>	Fabaceae	Tallo, raíz, hojas	Medicinal
JA04	Surilak	Gallinillo	<i>Cojoba cf. valerioi</i>	Fabaceae	Corteza, ramas	Medicinal
JA06	Satalayindikai	Cachos de venado	<i>Xylosma chlorantha</i>	Flacourtiaceae	Corteza	Medicinal
Ducha	Ducha/dacha	Balsa	<i>Ochroma lagopus</i>	Malvaceae	Tallo, raíz	Artesanía, medicinal
TÉKALIK	Tékalik	Cedro amargo	<i>Cedrela odorata</i>	Meliaceae	Corteza, meristemo	Artesanía, medicinal
ÜLUK	Üluk	Cedro dulce	<i>Trichilia americana</i>	Meliaceae	Corteza, madera	Medicinal, artesanía
SHUE	Shue	Guayabo	<i>Guajava psidium</i>	Myrtaceae	Corteza/raíz	Medicinal
JA09	Chichaltä	Palo de diablo, chicalote	<i>Bocconia arborea</i>	Papaveraceae	Cáscara, fruto, raíz	Medicinal
SHIROATA	Shiroata	Helecho	<i>Hypolepis repens</i>	Piperaceae	Meristemo	alimenticio
SIKAPEI	Siakapei	Vinagre	<i>Peperomia serpens</i>	Piperaceae	Hojas	Medicinal
JA02	Pirkãñak		<i>Piper cf. umbellatum</i>	Piperaceae	Hoja, raíz	Medicinal
JA05/JA08	Shuta/ulute		<i>Manekia naranjoana</i>	Piperaceae	Hojas, raíz	Medicinal
TSINIKI	Tsiniki	Hombre grande	<i>Quassia amara</i>	Simaroubaceae	Cáscara, hojas, corteza	Medicinal
JA12	Pluplu		<i>Witheringia solanacea</i>	Solanaceae	Hoja, raíz	Medicinal
JA10	ulo	Burio	<i>Triumfetta</i> sp.	Tiliaceae	Tallo, corteza, raíz	Medicinal, artesanal
SINALKA	Sinalka	Ortiga	<i>Urera caracasana</i>	Urticaceae	Tallo, hojas	Medicinal

Sin embargo, cuando ven demasiadas plantas de la especie en el área de cultivo se ven obligados a eliminarla como cualquier maleza; por otro lado si las plantas están más desarrolladas y se diferencian de otras malezas ellos deciden dejarlas para su posterior aprovechamiento.

El manejo tradicional de los PFSNM realizados por indígenas y no indígenas habitantes de zonas rurales y a veces urbanas, podría provocar en algunos casos la desaparición de las especies vegetales de las cuales han hecho uso (CODEFF y CET 1999, Smith 1999, May 2001, Martínez 2004), en la medida en que crece la demanda de esos recursos.

## 4.2 Descripción de las cinco principales especies identificadas

A continuación se caracterizan las cinco principales especies estudiadas en la comunidad Jameykari para la presente investigación.

### 1. Nombre científico: *Aristolochia cordiflora*

**Nombre Cabécar:** tiró

**Nombre común:** carímbulo, curare, curarina

**Familia:** Aristolochiaceae

**Descripción botánica:** éste es un género semejante a la de vides arboladas perennes y de hojas caducas. Presentan hojas simples, alternas, enteras o lobadas de 5 a 6 cm de largo. Se puede encontrar en diversos climas (STRI 2007).



**Forma de vida:** liana

**Ambiente:** bosque primario, bosque secundario y tacotal (Ocampo *et al.* 1997).

**Producto:** hojas y tallo

**Aprovechamiento:** los indígenas de Jameykari la emplean para combatir varias enfermedades desconocidas; se usa también contra el asma y mordeduras de serpientes. Se prepara macerando el tallo y hojas hasta obtener el concentrado.



## 2. Nombre científico: *Mikania guaco*

**Nombre Cabécar:** wako

**Nombre común:** guaco, serpiente-hierba, pelucilla

**Familia:** Asteraceae

**Descripción botánica:** liana que alcanzan cerca de 2 m en altura. Presentan hojas verde-violáceas intensas de forma lanceolada y las flores blancas a amarillentas (Rain Tree 1996).

**Forma de vida:** liana

**Ambiente:** áreas abiertas, bosque primario y lugares húmedos.

**Producto:** hojas y tallo

**Aprovechamiento:** esta planta se considera antiespasmódica, antiinflamatoria, mitigadora del reumatismo, la artritis, la inflamación intestinal y las úlceras. El jugo de las hojas y el tallo es considerado remedio en fiebres intermitentes y cólera (Mente natural 2007). Los indígenas brasileños tienen una tradición antigua de usar el guaco para las mordeduras de serpientes; preparando un té con las hojas y tomándolo en forma oral así como la aplicación de las hojas o del jugo del vástago directamente sobre la mordedura de serpiente y han utilizado una infusión de la hoja para tratar fiebres, malestar del estómago, y para el reumatismo (ONI 2007).

El guaco contiene 14 sustancias químicas de tipo sesquiterpenos (clase de terpenos) que son llamadas germacranolidas (hipoglicemiante, que disminuye la cantidad de glucosa en la sangre) que funcionan como antibacterianos, insecticida, agentes anticancerígenos y antitumorales. Hoy en día en Brasil esta novedosas propiedades del guaco son investigadas. Los tejidos del guaco contienen coumarin hasta 11%, el cual se utiliza para producir anticoagulante (ONI 2007).

Los comuneros de Jameykari la emplean para curar la anemia, dolor de cabeza, úlcera y mordeduras de serpientes; se prepara a través de la cocción del tallo y las hojas.



**3. Nombre científico:** *Urera caracasana*

**Nombre Cabécar:** sinalkä

**Nombre común:** ortiga, pringamosa

**Familia:** Urticaceae

**Descripción botánica:** es un arbusto de 1.5 a 3 m de altura; hojas simples y alternas, de forma triangular y margen denticulado, con 11-22 cm de largo y pecíolo cilíndrico (Espinoza *et al.* 1998, HEAR 2006).

**Forma de vida:** arbusto

**Ambiente:** se puede encontrar en el sombrío del bosque y en los potreros o claros.

**Producto:** hojas y tallo



**Aprovechamiento:** los indígenas de Jameykari de Costa Rica lo utilizan para aliviar el dolor, el reumatismo y la artritis, aplicándose directamente en el cuerpo. En Colombia se le atribuye existe un potencial para la alimentación animal tanto de rumiantes como de monogástricos (Sarria 2003).

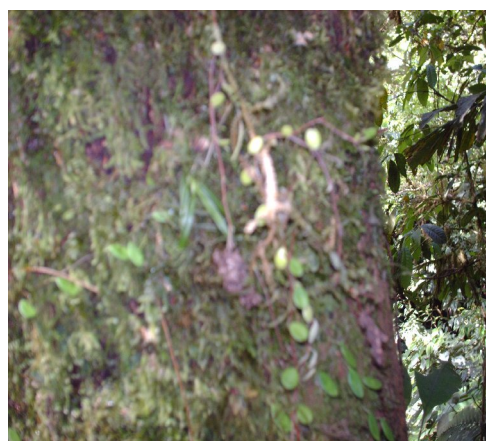
**4. Nombre científico:** *Peperomia serpens*

**Nombre Cabécar:** siakapei

**Nombre común:** vinagre (USDA 2007)

**Familia:** Piperaceae

**Descripción botánica:** ésta planta presenta hojas suculentas; crece en diversos árboles del bosque húmedo.



**Forma de vida:** liana herbácea (epífita). Tiene hojas alternas o verticiladas, sin estipulas. Se distribuye en los trópicos y sub trópicos de América (Zamora 2007).

**Ambiente:** crecen sobre los árboles de bosque tropical húmedo y sub trópicos.

**Producto:** hojas

**Aprovechamiento:** la mayoría de las personas la emplean como ornamental en sus casas (Sánchez 2003). En el aceite de la hoja fresca se encuentran acetato de nerolidol (42.9%), nerolidol (31.3%) y los componentes principales en la hoja fresca son alfa-humeleno (41.1%) y alfa-caryophilleno (35.1%) (Silva 2006).

Un extracto de CH<sub>2</sub>Cl<sub>2</sub> de *P. serpens* muestra un elevado efecto fungitóxico contra *Cladosporium cladosporioides* y *C. sphaerospermum* (Saga *et al.* 2006).

En la comunidad indígena Jameykari emplean esta especie para potencializar la acción de *A. cordiflora*; cuando esta no puede curar sola.

##### 5. **Nombre científico:** *Hypolepis repens*

**Nombre Cabécar:** shiroata

**Nombre común:** helecho

**Familia:** Dennstaedtiaceae

**Descripción botánica:** crecen por rizomas con aspecto peloso. Este helecho es terrestre que alcanzan una altura de 0.9-3.00 m. Presentan de 3 a 4 hojas pinadas erectas con el pecíolo espinoso, soros redondos en el envés de la hoja y espinas sobre las frondas (Ocampo *et al.* 1997).



**Forma de vida:** helecho

**Ambiente:** abundan en claros y potreros donde hay humedad.

**Producto:** hojas tiernas

**Aprovechamiento:** los comuneros de Jameykari aprovechan las hojas sin abrir o tiernas. Se cocinan las hojas y se consume como verduras.

### **4.3 Caracterización de los principales elementos que condicionan la distribución y abundancia de las especies estudiadas**

#### ***4.3.1 Descripción de los estratos estudiados***

Se realizó una descripción del área de inventario por medio de estadística descriptiva (Cuadro 3). El área de estudio fue de 500 ha aproximadamente, dividida en tres estratos para facilitar el trabajo y en consideración de los diferentes gradientes topográficos.

La altitud presentó valores mínimos de 187 msnm y máximos de 561 msnm en los tres estratos, sin una tendencia particular de mayor o menor altitud entre los tres estratos. La altura del dosel oscila entre 0 y 25 m, siendo los valores mínimos en el estrato uno y máximo en los estratos dos y tres. El pH del suelo se encuentra comprendido entre 3.8 y 6.8. La pendiente varía entre 2% como mínimo y 150% como máximo. El área abierta se encontró en un rango desde 3% hasta 98%.

Los factores cuyo valor medio varía más entre los tres estratos de muestreo fueron el pH y la pendiente. En cambio la altitud media del estrato uno es menor y se diferencia de los estratos dos y tres pero estos últimos siendo casi similares. Igualmente, el área abierta de los estratos dos y tres es similar y se diferencia mucho del estrato uno por ser menores. La cobertura de vegetación en la estructura vertical de 0 a 2 m es mayor respecto a los estratos dos y tres; de 2 a 10 m, de 10 a 20 m, de 20 a 30 m y  $\geq 30$  m no hay mucha diferencia.

El estrato uno presenta suelos menos ácidos, elevaciones menores, mayor porcentaje de área abierta y pendiente que los estratos restantes, así como menor altitud. En el estrato tres se presentaron las altitudes más elevadas que todos los estratos con porcentaje de área abierta menor que el resto, mayor altura del dosel y pH más ácido. En los tres estratos de estudio la altitud presentó mayor desviación estándar (DE) de los datos respecto a la media.

*Cuadro 3. Estadística descriptiva de las variables microambientales en los estratos de estudio*

Variables evaluadas	Estrato 1			Estrato 2			Estrato 3		
	Media	DE	CV	Media	DE	CV	Media	DE	CV
Altitud	365.80	88.18	24.11	494.59	27.15	5.49	499.22	38.62	7.74
Altura dosel	10.42	6.69	64.25	10.92	6.57	60.16	13.25	5.55	41.91
pH	5.64	0.37	6.51	4.99	0.35	6.96	4.21	0.25	5.84
Pendiente	42.03	24.46	58.20	23.34	21.30	91.28	29.80	17.62	59.13
Área abierta	22.38	24.32	108.67	12.19	9.25	75.89	10.61	5.36	50.55
Estructura vertical:									
De 0 a 2	2.14	0.86	40.11	1.73	0.83	48.32	1.67	0.79	47.43
De 2 a 10	1.76	0.98	55.61	1.80	0.76	42.24	1.85	0.70	37.93
De 10 a 20	1.43	1.09	76.80	1.75	0.96	54.82	1.50	0.86	57.25
De 20 a 30	0.98	1.04	106.16	1.11	1.01	90.53	0.76	0.65	85.95
≥ 30	0.33	0.71	214.25	0.29	0.65	221.18	0.13	0.34	260.00

DE: desviación estándar, CV: coeficiente de variación

El mayor coeficiente de variación (CV) fue la variable estructura vertical  $\geq 30$  m y de 20 a 30 m en todas las zonas de estudio, el porcentaje de área abierta en el estrato uno se presentó mayor que el resto de los estratos.

#### ***4.3.2 Análisis de las variables microambientales asociadas con las especies primarias y secundarias en estudio***

Para determinar los principales elementos biofísicos que condicionan la distribución de las cinco especies estudiadas se realizó un análisis de componentes principales a partir del cual se obtuvieron gráficos biplots JK (Figuras 5 y 6). El establecimiento de la especie *A. cordiflora* presenta una alta correlación con las variables pendiente, pH, y área abierta; también se encontraron que la mayoría de las especies en estudio estaban relacionadas con la estructura vertical, siendo más abundante en áreas de sotobosque abierta con cobertura vegetal densa y en estratos bajos (Figura 5). No se encontró ninguna relación con la altitud sobre el nivel del mar.

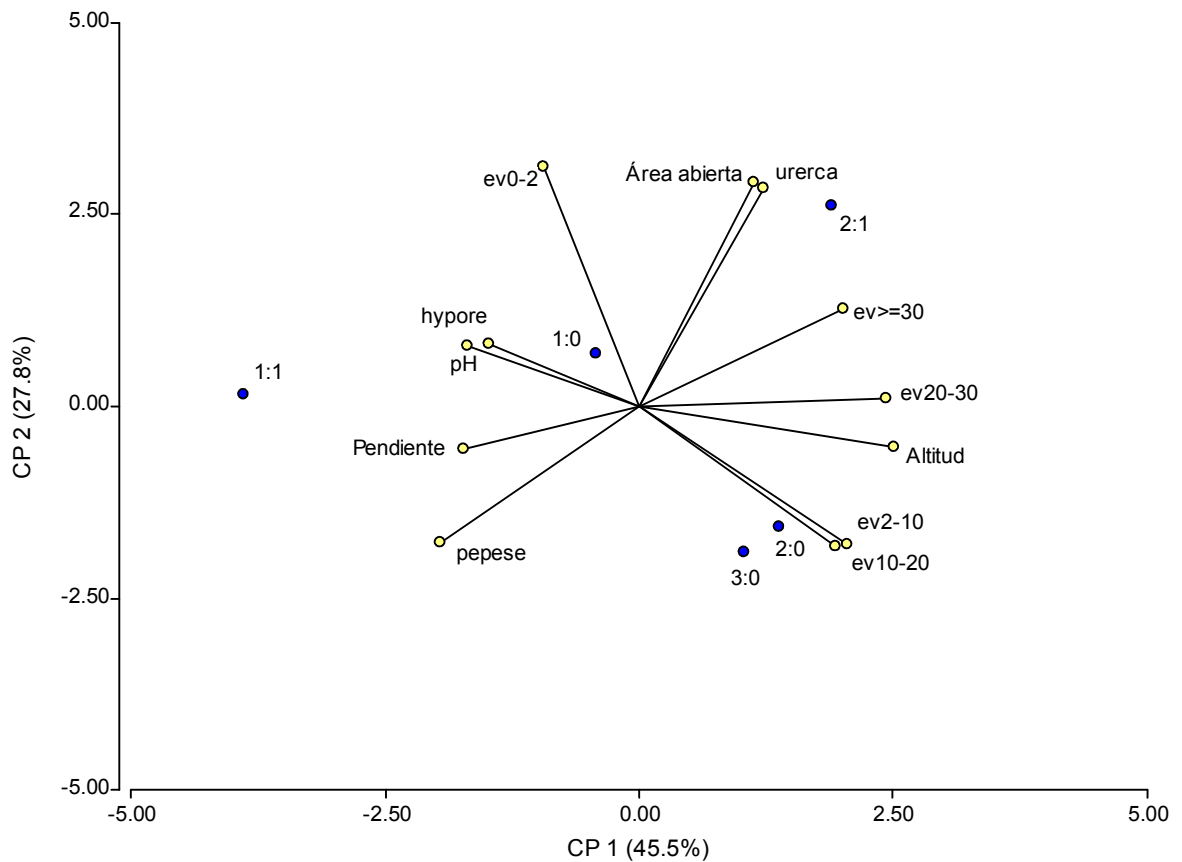


Figura 5. Representación gráfica de los componentes asociados a la *A. cordiflora* en los tres estratos de muestreo; *hypore* (*Hypolepis repens*), *pepese* (*Peperomia serpens*), *urerca* (*Urera caracasana*), estructura vertical (*ev*): *ev* 0-2, *ev* 2-10, *ev* 10-20, *ev* 20-30 y *ev*  $\geq$ 30. Puntos azules indican estratos: presencia/ausencia.

La presencia de la especie *M. guaco* tiene correlación con el pH, área abierta, pendiente y estructuras verticales de 0 a 20 m (Figura 6).

La especie *P. serpens* está asociada a la pendiente y el pH, y sotobosque con estrato de altura 10 m en promedio con cobertura vegetal densa; la *U. caracasana* es más abundante en áreas abiertas; en el caso de *H. repens* está asociada con los variables pendiente, pH y es más abundante en el área abierta (Figuras 5 y 6).

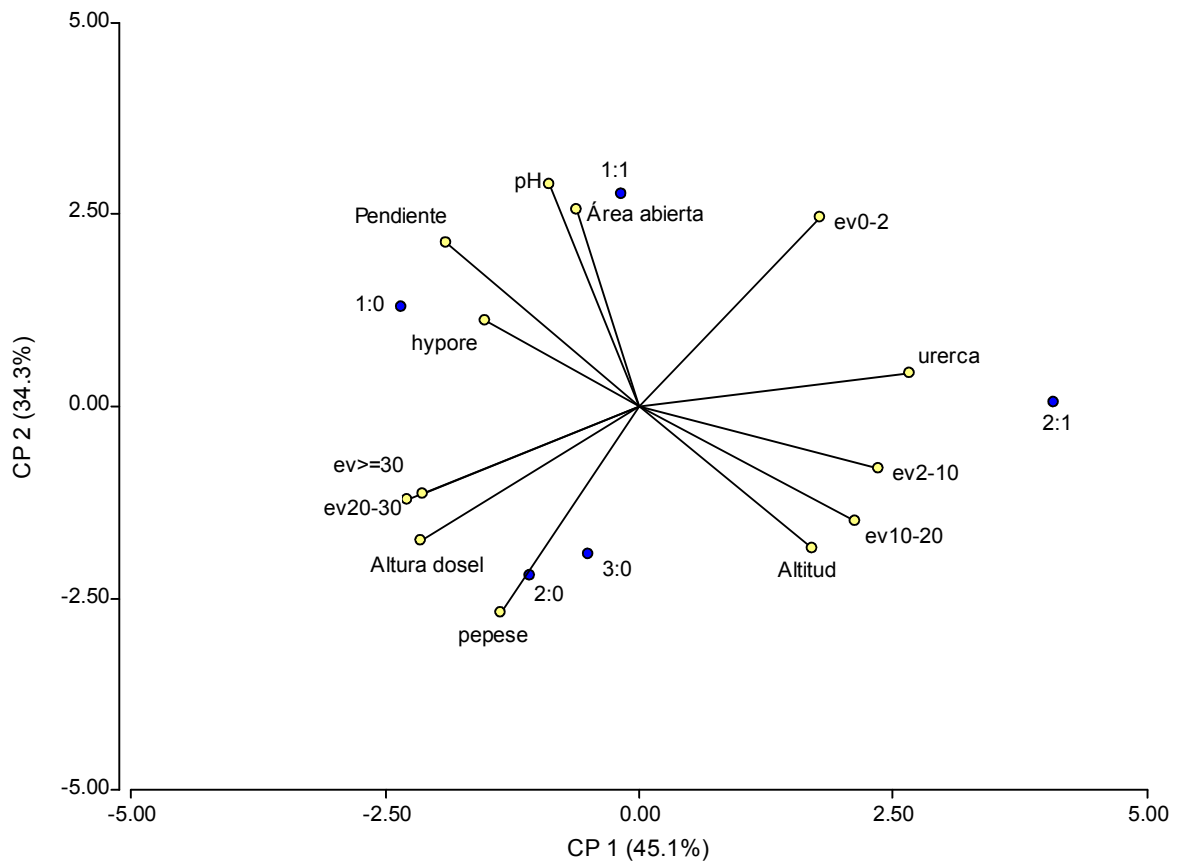


Figura 6. Representación gráfica de los componentes asociados a la *M. guaco* de los tres estratos de muestreo; *hypore* (*Hypolepis repens*), *pepese* (*Peperomia serpens*), *urera* (*Urera caracasana*), estructura vertical (*ev*): *ev* 0-2, *ev* 2-10, *ev* 10-20, *ev* 20-30 y *ev*  $\geq$ 30. Puntos azules indican estratos: presencia/ausencia.

Como se observa en las Figuras 5 y 6 podría indicar que las lianas *A. cordiflora* y *M. guaco* se asocian con el área abierta; además, no tienen problema para establecerse en el bosque donde existe filtros de luz por medio del dosel, los cuales a su vez pueden ser más comunes donde el terreno es de topografía moderada.

Lo anterior coincide con los resultados de Palma y Chávez (2000) y Madrigal (2002), que estudiaron la existencia de lianas para producción de fibras en el norte de Costa Rica, y encontraron que algunas especies de la familia Bignoniaceae prefieren tacotales (bosque secundario joven) y pendientes moderadas, mientras que otras especies se pueden encontrar en zonas disturbadas en el límite entre el bosque y la zona de cultivo.

Donde se encontró las especies *A. cordiflora* y *M. guaco* el pH es bajo y la pendiente de 25 a 30%, esta acidez puede deberse a la pendiente y la precipitación que facilitan la lixiviación de bases (Louman *et al.* 2001).

En cuanto a las especies secundarias, *U. caracasana* y *H. repens*, se asocian más con el área abierta, particularmente *H. repens*, mientras que la *P. serpens* mostró mejor respuesta donde el dosel es más cerrado o se pudo encontrar en los microclimas más húmedos (Figuras 5 y 6).

Para caracterizar las condiciones más propicias para el desarrollo de las especies primarias en estudio se tomó en cuenta la información de las parcelas principales (primeras parcelas de muestreo en todo el área) y secundarias (se agregó parcelas vecinas solo donde se hallaron las especies *A. cordiflora* y *M. guaco* con la finalidad de obtener más datos para el análisis estadístico) (Cuadro 4). Para determinar si estas condiciones se relacionan al número de plantas encontradas, se realizó el análisis de regresión de Poisson con una función de enlace canónico-log-lineal (modelo lineal generalizado). Se pudo determinar que la pendiente tiene relación con el número de individuos de la *A. Cordiflora* ( $p < 0.0001$ ) y también tuvo efecto sobre *M. guaco* ( $p < 0.0001$ ); siendo mayor abundante en pendientes moderadas.

En el caso de *M. guaco* la pendiente promedio en los sitios donde se encontró la especie fue de 25% mientras que en las parcelas donde no se encontró fue en promedio superior a 36%. En el caso de *A. Cordiflora* la pendiente promedio donde se encontró la especie fue de 26,78% y donde no se encontró fue de 34,69%. Es probable que estas plantas no se adapten bien a los suelos más erosionados, propios de bien pendientes.

La topografía cumple un papel importante en el comportamiento de las especies, pues la inclinación y dirección de la superficie del suelo pueden crear variaciones localizadas en la intensidad y duración de la exposición a la luz solar; lo cual conlleva variaciones de la temperatura. Las pendientes pronunciadas orientadas hacia los polos, reciben una radiación directa significativamente menor que otros sitios; generalmente la orientación de las pendientes es más importante en los meses de invierno, cuando una ladera u otra formación topográfica puede proyectar mayor sombra sobre la vegetación (Gliessman 2002).



La descripción topográfica empleada por Villalobos (1995), tiene relación con la pendiente que se determina numéricamente medida entre el centro de cada parcela, pues indica que las especies principales se encuentran en pendientes entre 25 a 30%. En cambio las especies secundarias se encontraron entre pendientes de 30 a 35%.

*Cuadro 4. Estadística descriptiva de las variables evaluadas en parcelas con presencia de las especies A. cordiflora y M. guaco (n=45)*

VARIABLES EVALUADAS	Media	D.E.	Var(n-1)	Mínimo	Máximo	Mediana
Altitud	442.56	74.22	5509.34	303.00	532.00	473.00
Altura dosel	7.98	5.05	25.52	0.00	20.00	8.00
pH	5.22	0.40	0.16	4.50	5.70	5.40
Pendiente	33.11	20.18	407.15	2.00	60.00	38.00
Área abierta	19.82	15.71	246.82	6.24	68.80	11.18
Estructura vegetal:						
De 0 a 2	2.33	0.83	0.68	0.00	3.00	3.00
De 2 a 10	1.51	0.69	0.48	0.00	3.00	1.00
De 10 a 20	1.16	0.95	0.91	0.00	3.00	1.00
De 20 a 30	0.40	0.54	0.29	0.00	2.00	0.00
≥ 30	0.04	0.21	0.04	0.00	1.00	0.00

DE: desviación estándar, Var(n-1): variancia muestral

El número de individuos de la especie *A. Cordiflora* se relacionó con el área abierta ( $p=0.0243$ ), encontrándose la especie en parcelas con ingreso de luz promedio de 15%, mientras que las parcelas donde no se encontró tenían en promedio 20%. Las dos especies principales se encontraron en el área abierta con 0 a 20% de cobertura de vegetación, pero en menor número que en el área del dosel y cobertura de vegetación alto .

Además, se observó que los individuos de las especies *A. cordiflora* y *M. guaco* que se establecen en el área de cultivos son eliminados al momento del deshierbe. Por el mismo hecho de su establecimiento en diferentes ambientes, podríamos apoyarnos con lo indicado por Madriz (1998), cuando hay ocurrencia de este tipo de naturaleza existe una interacción de varios factores como humedad, brillo solar, drenaje; es decir, las condiciones microambientales pueden incidir directamente sobre los establecimientos de recursos en diferentes áreas ya sea en áreas abiertas o densas como el bosque.

Por otro lado, se encontró un efecto del pH en el número de plantas de *M. guaco* ( $p=0.0012$ ). Esta especie se adapta mejor a pH más altos, lo cual podría ser indicio de su preferencia por suelos menos erosionados como se sugirió antes (Cuadro 5).

El resto de las variables evaluadas no se relacionó con la presencia de estas dos especies principales ( $p>0.05$ ).

*Cuadro 5. Condición de pH del suelo en parcelas con o sin la especie M. guaco*

Estrato	Frecuencia de la especie	Parcelas	Media del pH	D.E.	Var(n-1)	Mínimo	Máximo
1	Ausencia	22	5.47	0.11	0.01	5.40	5.70
	Presencia	3	5.50	0.17	0.03	5.40	5.70
2	Ausencia	14	4.79	0.31	0.10	4.50	5.50
	Presencia	6	5.15	0.50	0.26	4.50	5.50

DE: desviación estándar, Var(n-1): variancia muestral

De las dos especies principales, la de mayor abundancia fue de *M. guaco* (Cuadro 6). *A. cordiflora* presentó mayor diámetro con 10.95 mm en promedio medida a la altura de 10 cm desde el suelo y la *M. guaco* con 4.40 mm de diámetro.

*Cuadro 6. Diámetros medios y cantidad de individuos de las especies A. cordiflora y M. guaco encontradas en el sitio de muestreo obtenidas desde 9 parcelas de 28 m<sup>2</sup>*

Especie	Variable	Media por parcela	D.E.	Var(n-1)	Mínimo	Máximo
<i>A. cordiflora</i>	Número de individuos	2.67	1.00	1.00	1.00	4.00
	Diámetro a 10 cm	10.95	38.77	1503.45	39.50	163.00
<i>M. guaco</i>	Número de individuos	4.67	4.82	23.25	1.00	17.00
	Diámetro a 10 cm	4.40	11.02	121.35	31.00	65.00

DE: desviación estándar, Var(n-1): variancia muestral

### **4.3.3 Descripción de la distribución de las especies en el área de estudio**

Las cinco especies estudiadas presentaron escasa presencia en el área muestreada; el territorio total de la comunidad Jameykari consiste en 500 ha aproximadamente de los cuales se muestreo 350 ha como área neta. El número de individuos encontrados en toda el área muestreada para *A. cordiflora* fue de 24 individuos, *M. guaco* con 42, *U. caracasana* con 42, *P. serpens* con 79 y *H. repens* con 318 (Figura 7).

Las especies *A. cordiflora*, *M. guaco* y *U. caracasana*, podríamos decir que son muy escasas o raras utilizando el criterio de poca abundancia o escasez de especies por unidad de

área (Rabinowitz *et al.* 1986, Vidal 2005). No obstante, existen diferentes definiciones en cuanto a la rareza de especies y los resultados estarán directamente influenciados por la escala aplicada a cada caso, como consecuencia, algunas especies pueden ser raras en una escala pero no en otras escalas (Gaston 1994). Además, las especies pueden ser raras por diferentes razones: pueden ocurrir solamente en ciertos hábitats; pueden localizarse en pequeñas áreas ó tener una abundancia muy baja (Rabinowitz *et al.* 1984, Gastón 1994).

Con estos datos obtenidos no se puede afirmar si la distribución de las especies en estos bosques es aleatoria, sino que obedece a ciertos factores biofísicos, históricos y antropogénicos que limitan su aparición en algunas áreas. El estudio de los factores que controlan la distribución, crecimiento y reproducción de los organismos es parte básica de la ecología de poblaciones y a su vez es fundamental para definir las áreas productivas naturales de un PFSM, elemento básico para su manejo sostenible (Villalobos 1995).

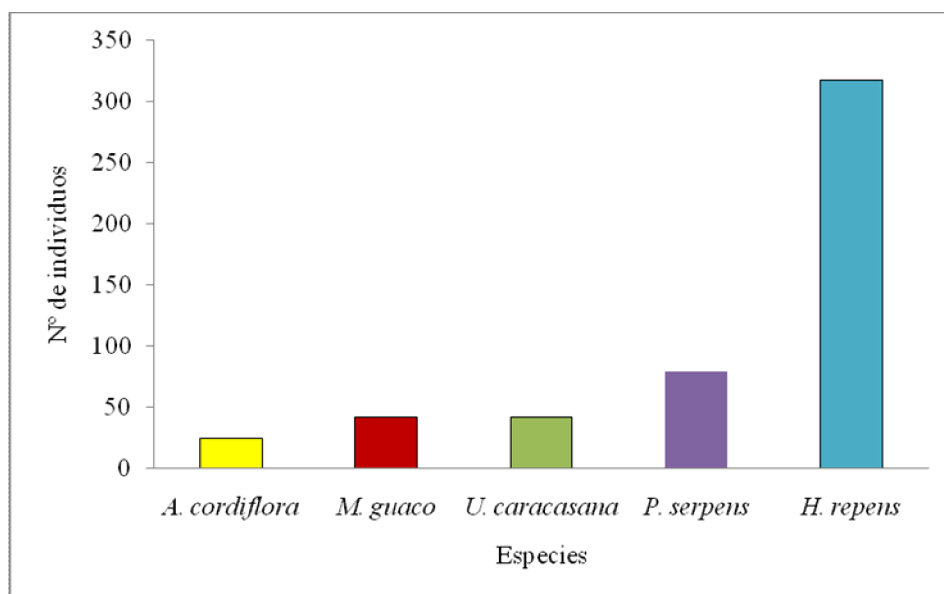


Figura 7. Número de individuos de las cinco especies encontradas en 350 ha.

En cuanto a las comparaciones de rangos de altura del dosel y número de parcelas con especies en estudio, la especie *H. repens* se puede encontrar mayor cantidad en sotobosque de 0-10 m de altura y disminuyéndose a medida que se incrementa la altura del dosel. Las especies *A. cordiflora*, *M. guaco* y *U. caracasana* también presentan el mismo comportamiento; mientras que la *P. serpens* se distribuye en todo tipo de sotobosque sin

ningún problema, pero disminuyéndose notablemente a partir de  $\geq 30$  m de altura de dosel (Figura 8).

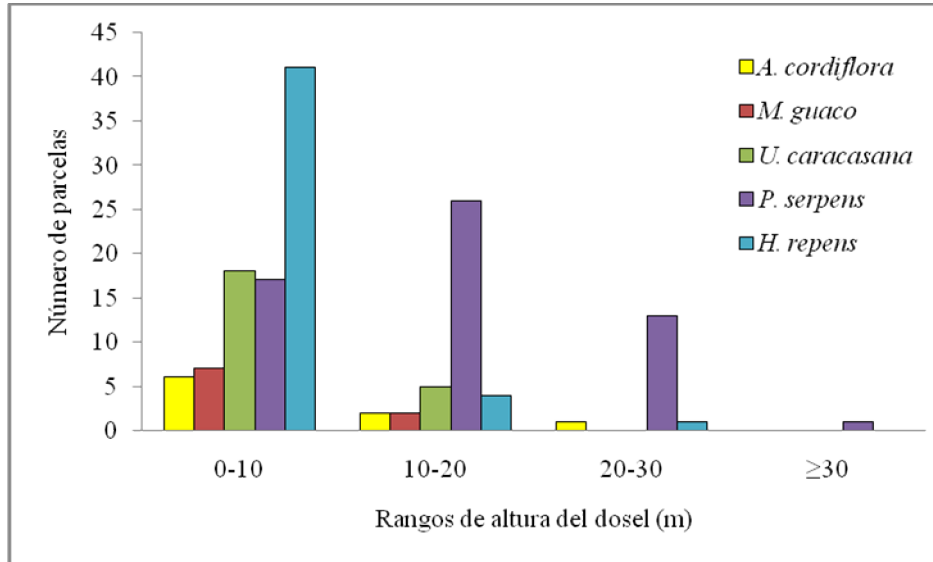


Figura 8. Distribución de las cinco especies por altura del dosel en el área de muestreo.

La abundancia de las especies evaluadas presentan diferentes distribuciones y tiene relación con la cobertura de vegetación que se encuentra en diferentes estratos de altura. Las especies *A. cordiflora*, *M. guaco* y *U. caracasana* se hallan en el área de apertura del dosel y flitros de luz en el sotobosque alto. La *H. repens* se encuentran desde menos altura de sotobosque donde la cobertura vegetal es muy densa pero también se presenta en sotobosques altos pero en los estratos de altura con cobertura de vegetación menor. La especie *P. serpens* se distribuye en todas los estratos de altura con menor cobertura de vegetación (Figura 9).

La estructura del dosel del bosque cumple también un rol importante en la distribución de especies; además, la estructura poblacional de una especie puede variar entre ambientes, pues varían las tasas de reproducción y mortalidad alcanzadas en cada condición, tanto por efecto del ambiente como de la densidad de la especie misma en un momento dado (MacArthur 1972, citado por Villalobos 1995).

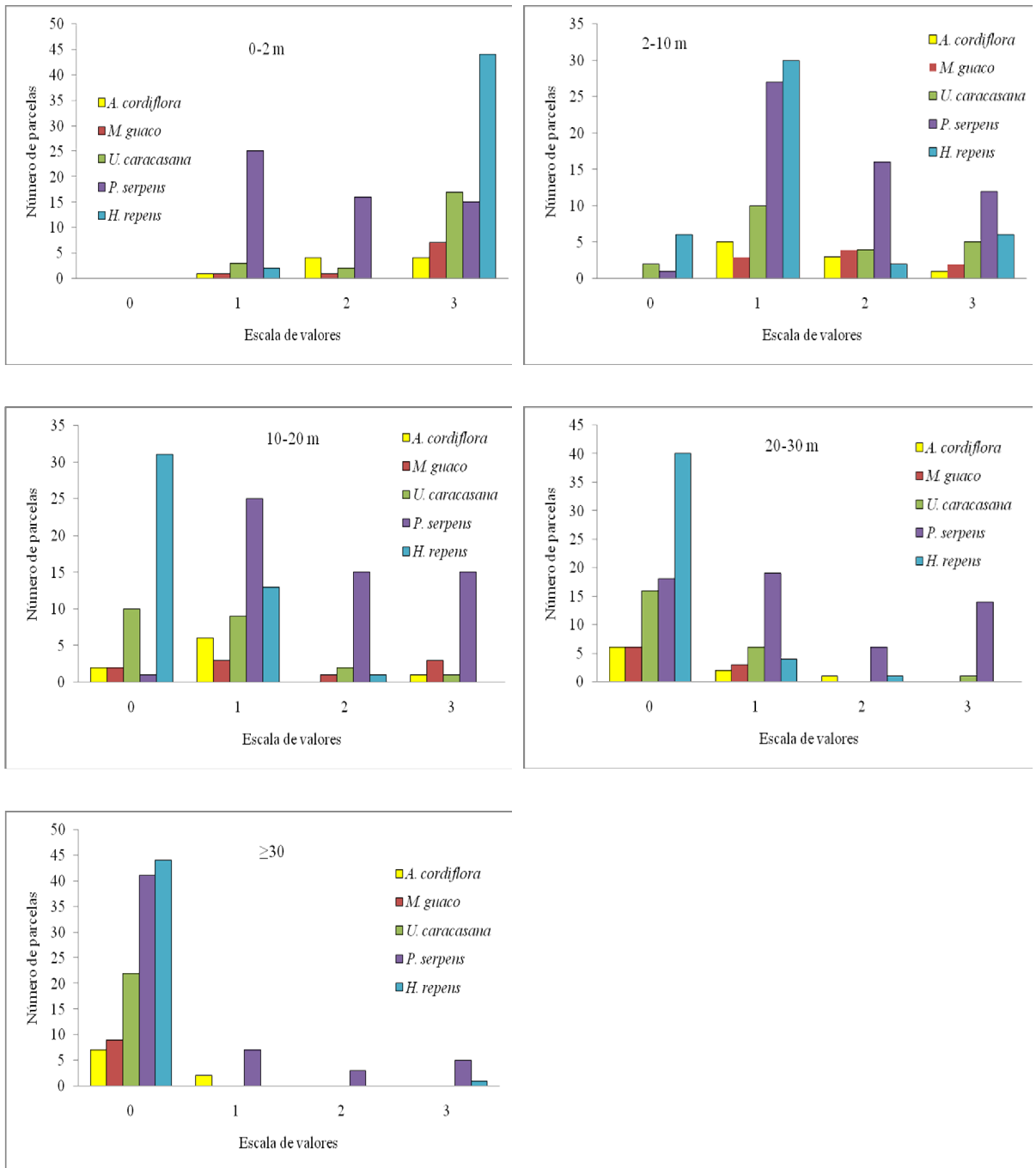


Figura 9. Promedios de valores de escalas de estructura vertical para las especies *A. cordiflora*, *M. guaco*, *U. caracasana*, *P. serpens* y *H. repens*.

Las especies *U. caracasana* y *H. repens* son más abundantes donde la cobertura de vegetación es menor en comparación al resto de especies; mientras que las especies *A. guaco*,

*M. guaco* y *P. serpens* se encontraron en donde la cobertura de vegetación fueron mayor, más de 70% (Figura 10).

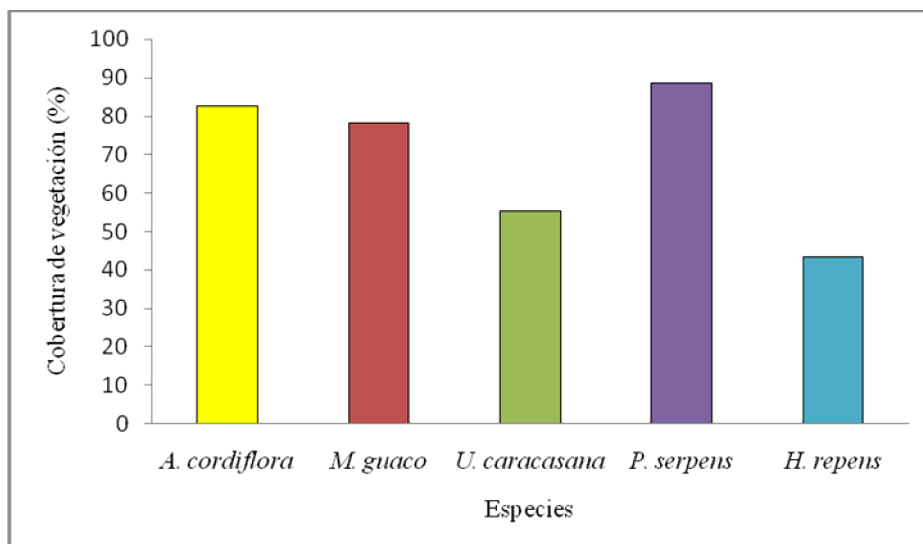


Figura 10. Distribución de las cinco especies por cobertura de vegetación en todas las zonas de muestreo.

En algunas especies como en *A. cordiflora* y *M. guaco* se demostró estadísticamente ( $p < 0.001$ ) que la variable pendiente afectaba los establecimientos de los individuos, en áreas con pendientes mayores a 25% y menores a 33%. Las *P. serpens*, *H. repens* y *U. caracasana* se distribuyen en todos los rangos topográficos desde 0 a más de 40% de pendiente, mientras que el resto de especies no presentan una tendencia clara; sin embargo, se puede observar que se distribuyen desde topografía plana hasta muy pendientes (Figura 11).

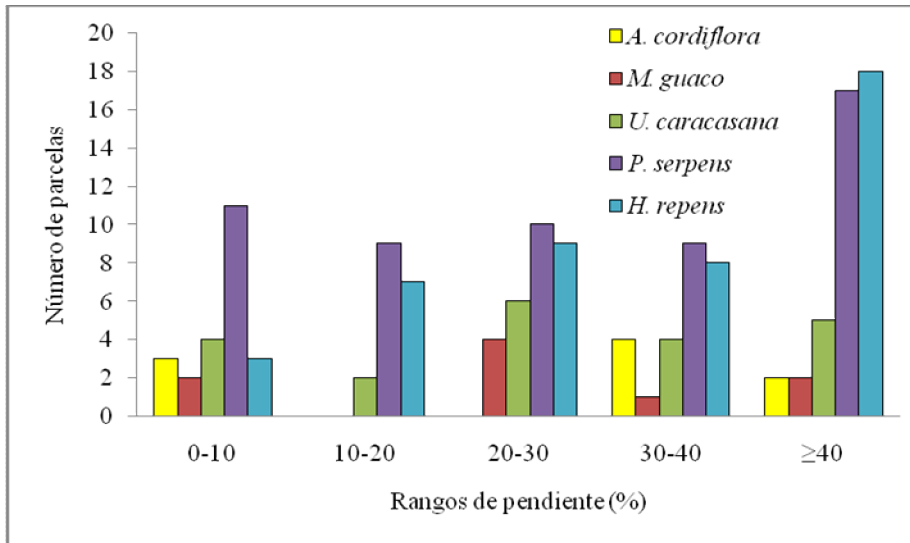


Figura 11. Distribución de las cinco especies por pendiente en las zonas de muestreo.

En cuanto a la posición topográfica (Cuadro 7), existe una asociación de *A. cordiflora* con sitios de baja pendiente, pero también se puede encontrar en terrenos con laderas con más de 30% de pendiente y llanos aledaños a quebradas. La *M. guaco* en cambio es más frecuente en terrenos de ladera con más de 30% de pendiente; sin embargo, se pueden encontrar en el borde inferior de una ladera y en llanos.

Las especies *U. caracasana*, *P. serpens* y *H. repens* se encuentran en mayor proporción en laderas con pendientes mayores de 30%. La *U. caracasana* se distribuye en menor proporción en el borde entre lomo y ladera, terrazas en una ladera y en llanos. La *P. serpens* se puede encontrar en terrenos de ladera suave, llanos y terraza en una ladera; en el caso de la especie *H. repens* se localiza en topografías en el parte superior de una fila, terraza en una ladera, y en laderas suaves.

*Cuadro 7. Frecuencia de parcelas con presencia de las cinco especies por posición topográfica en la zona de muestreo*

Código	Descripción de la ubicación topográfica	Número de parcelas por especies				
		<i>A. cordiflora</i>	<i>M. guaco</i>	<i>U. caracasana</i>	<i>P. serpens</i>	<i>H. repens</i>
11	Parte superior de una fila	0	0	0	2	7
12	Borde entre una fila y una ladera	0	0	0	1	1
21	Parte superior de un lomo o fila secundaria	0	0	0	0	0
22	Borde entre lomo y ladera	0	0	1	1	2
23	Ladera (en apariencia con más de 30% de pendiente)	1	3	9	25	17
24	Terraza en una ladera (sector plano en la ladera)	0	0	5	2	7
25	Borde exterior de terraza	0	0	0	0	0
26	Ladera suave (pendiente mayor a 30% en apariencia)	0	0	2	12	5
27	Ladera por quebrada (pendiente debida a quebrada)	0	0	1	1	1
31	Borde inferior de ladera (junto a sector llano)	0	1	1	0	3
32	Llano aledaño a quebrada (origen aluvial)	1	0	0	2	0
33	Fondo de concavidad (debida a quebrada)	0	0	1	0	0
41	Borde llano-depresión (debida a quebrada)	0	0	0	1	1
42	Llano	3	1	1	9	1

Con pocos datos que obtuvimos podemos mencionar que la presencia de *A. cordiflora* fue mayor en el bosque primario (Figura 12); sin embargo, se encontraron en el área de cultivos (área abierta) y en el bosque secundario. La frecuencia de parcelas donde se encontró a la especie *M. guaco* fue mayor en los cultivos. La especie *U. caracasana* se presenta con mayor frecuencia en el área de cultivo seguido en el bosque primario y potrero.

En el caso de *P. serpens* la frecuencia de aparición es muy superior en el bosque primario que en otros tipos de vegetación. La *H. repens* está presente en el potrero y cultivo con mayor frecuencia, y en el bosque primario con menor frecuencia (Figura 12).



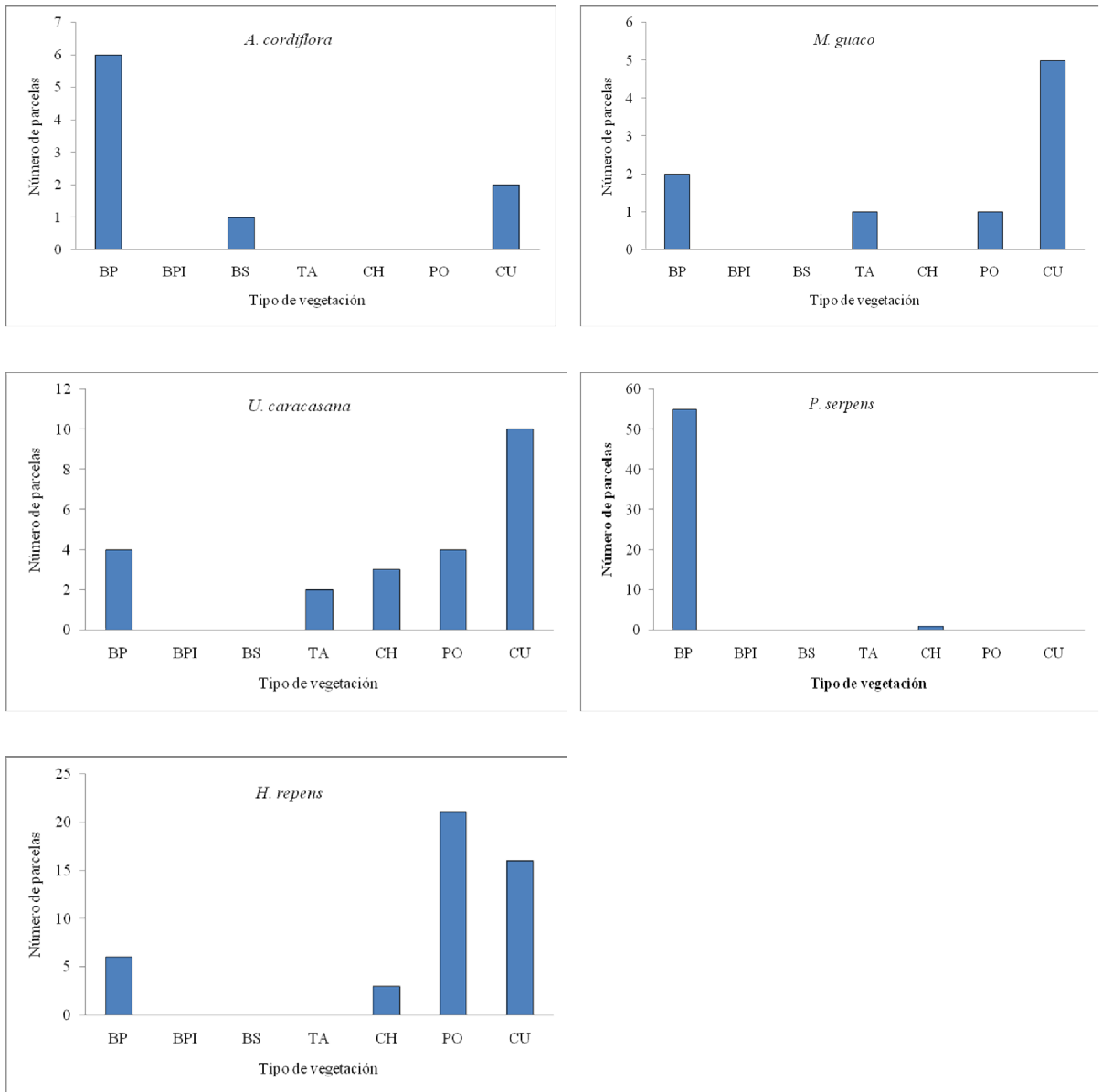


Figura 12. Frecuencia de parcelas con presencia de las cinco especies por tipo de vegetación en todas las zonas de muestreo. bp (bosque primario), bpi (bosque primario intervenido), bs(bosque secundario), ta (tacotal), ch (charral), po (potrero), cu (cultivo).

#### 4.3.4 Estructuras poblacionales de la *A. cordiflora* y *M. guaco*

La distribución diamétrica de los individuos se analizó a partir de la variable: diámetro cuadrático medio, que se calcula como la raíz cuadrada de la sumatoria de los diámetros de los diversos ejes del individuo.

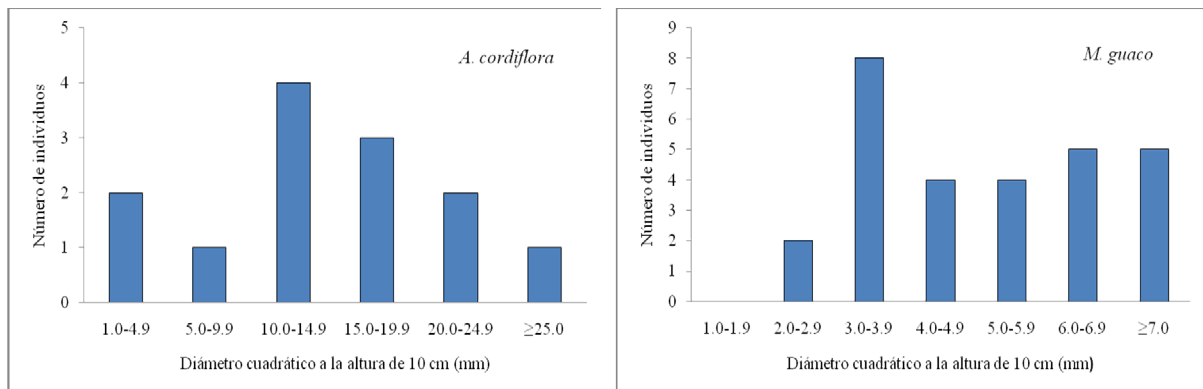


Figura 13. Número de individuos por clase diamétrica de las especies *A. cordiflora* y *M. guaco* encontradas en parcelas de inventario en Jameykari.

Los resultados muestran un patrón muy diferente de distribución diamétrica para las dos especies. Para *A. cordiflora* se observó mayor número de individuos intermedios y una reducción en las clases siguientes; en el caso de *M. guaco* solo uno de las clases diamétricas menores sobresale de las demás, que no varían mucho entre sí (Figura 13).

Dados los pocos individuos encontrados en el sitio de muestreo, no podemos afirmar con seguridad que estas tendencias son representativas, las clases más numerosas podrían ser el resultado de un evento fenológico aislado que provocó un pico de regeneración, tal vez en respuesta a una mayor disponibilidad de luz en determinado momento.

La existencia de menos individuos de *A. cordiflora* en categorías diamétricas menores a 15 mm, nos podrían indicar también que los pobladores aprovechan los individuos de diámetros más grandes por ser muy visibles.

Al ser la especie *M. guaco* de tipo herbáceo, la poca regeneración cuantificada podría ser indicio de que estas plantas se establecieron en un momento dado, en respuesta a la

formación de un claro, sin que su regeneración sea continua, pues se constató que esta especie crece en las áreas de cultivos y potreros; es decir, en áreas abiertas (Figura 13).

#### **4.3.5 Distribución geográfica de las especies en estudio**

El número total de especies encontradas en la comunidad Jameykari señalada en la Figura 11, se puede observar en el mapa de distribución de especies estudiadas (Figura 14). El mayor porcentaje de ocurrencia de especie es *P. serpens* en el sotobosque alto, seguidamente está la especie *H. repens* presentándose en áreas de claros; es decir, en el área de cultivo y potreros.

El resto de especies se observa que es muy escasa. La base de datos del mapa de la Figura 14 del atlas de Costa Rica es del año 1997, es por eso que las áreas con cultivos actuales no aparece en esta figura. Por lo tanto, debido a que estos datos fueron tomados de los datos del Atlas de Costa Rica del año 2000 no está actualizado el estado real del área, las mejores observaciones se hicieron en el campo *in situ*, midiendo todas las variables empleadas para esta investigación. Lo que demuestra esta figura es simplemente la distribución de especies dentro del territorio de Jameykari, más no la utilización rigurosa de SIG.

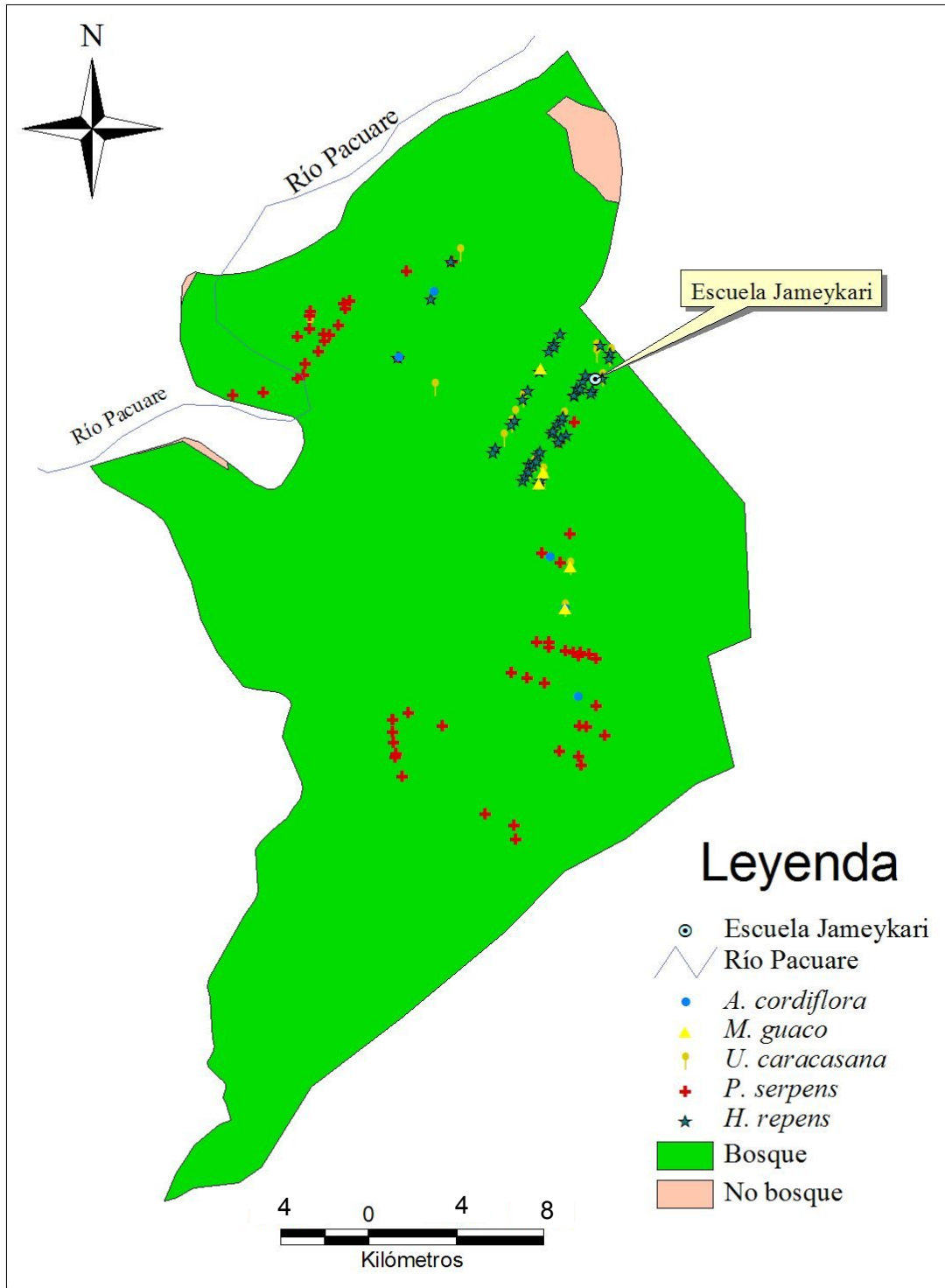


Figura 14. Mapa de distribución de las cinco especies estudiadas en la comunidad indígena Jameykari. Base de datos Atlas de Costa Rica 2000.

## 5 CONCLUSIONES

- Los habitantes de Jameykari, del grupo étnico Cabécar, identificaron 27 especies como útiles en su vida diaria. Agrupadas estas especies en 19 familias y 26 géneros, 16 de ellas son de uso medicinal, dos son alimenticias, una de construcción y una de uso ritual. Además algunas tenían doble propósito, una de ellas es de uso alimenticio y construcción y, las cinco restantes de uso medicinal y artesanal.
- Las especies más valoradas por los indígenas de Jameykari, son de uso medicinal (*A. cordiflora*, *M. guaco*, *U. caracasana*, *P. serpens*) y alimenticio (*H. repens*), lo cual es muestra de que el bosque no parece aportar mayores beneficios en términos financieros, pero sí brinda recursos para la salud comunal que son particularmente valiosos dadas las condiciones de pobreza y aislamiento, y que constituyen un legado cultural y tradicional vigente.
- El conocimiento tradicional de esta comunidad sobre los PFSNM sirvió como base de esta investigación, pues permitió identificar especies locales valoradas por la población y tener una primera noción de su distribución. Sin embargo, se evidencia que para efectos de manejo sostenible del recurso, las apreciaciones subjetivas de los pobladores requieren ser confirmadas por medio de procesos como inventarios sistemáticos, que permitieron en este caso evidenciar situaciones de escasez y caracterizar mejor diferencias de las especies en su distribución.
- Si bien los habitantes de la comunidad Jameykari no temen que los PFSNM pueden ser escasos en el futuro, se encontró que la abundancia de algunas de las especies estudiadas es mayor conforme están más lejos de las viviendas de los comuneros.
- La distribución de especies como las estudiadas puede ser explicada con base en algunos elementos biofísicos de fácil medición y relevantes para diferenciar microambientes en ámbitos tropicales húmedos, tales como pendiente, cobertura de vegetación (relacionado con disponibilidad de luz), altura del dosel, pH del suelo y tipos de formaciones vegetales. Resulta práctico y útil incluir este tipo de variables en inventarios tendientes al desarrollo de planes de manejo sostenible de estos recursos.

- Tres de las cinco especies estudiadas resultaron tener muy poca presencia en el área de estudio, la cual podría estar asociada a la biología y ecología de las plantas, y/o al aprovechamiento continuo y carente de prevenciones para la sostenibilidad por parte de la población indígena. Resulta de interés estudiar la pérdida de equilibrio en relación con el uso del bosque que puede darse en poblaciones indígenas conforme avanzan los procesos de deforestación. Por otra parte, la eventual aparición de mercados para alguna de estas especies podría llevar a un deterioro excesivo o extinción de sus poblaciones.
- Las especies *A. cordiflora*, *M. guaco* (lianas), *U. caracasana* (ortiga) y *H. repens* (helecho) se presentan en la apertura del dosel total o parcialmente, por lo que en el futuro se pueden manejar en el área de cultivo y/o conjuntamente con el aprovechamiento de madera donde se generan claros. La especie *P. serpens* se puede manejar bajo el bosque por su abundancia y adaptabilidad al mismo.

## **6 RECOMENDACIONES**

- Evaluar las especies estudiadas en otras comunidades indígenas para hacer comparativos con las variables biofísicas y biológicas que condicionan la existencia de estas especies vegetales.
- Evaluar la viabilidad de aprovechamiento de las cinco especies en estudio con fines farmacéuticos u otros.
- Desarrollar técnicas de aprovechamiento y manejo sostenible que eviten el impacto negativo o desaparición de estas especies dentro de la comunidad.
- Evaluar otra metodología de inventario para estas especies.
- La metodología propuesta de ampliación de parcelas de muestreo en zonas donde se ha encontrado las especies puede ser utilizada para realizar inventarios de especies con baja densidad.

## 7 BIBLIOGRAFÍA

- Alexiades, MN; Shanley, P. eds. 2004. Productos Forestales, Medios de Subsistencia y Conservación: Estudios de Caso sobre Sistemas de Manejo de Productos Forestales No Maderables. Jakarta, ID, CIFOR. Vol. 3. 499 p.
- Bager, H. 2005. Un inventario de productos forestales no maderables usados por los pobladores en la zona de amortiguamiento de un parque nacional en la Amazonía Peruana: Una apreciación de la subsistencia y la ecología. Perú, SLU. 83 p.
- Berrocal J, A. 1998. Estudio etnobotánico y de mercado de productos no maderables de bosques secundarios en la Región Chorotega, CR. Informe de Práctica de especialidad. Cartago, CR, TEC. 135 p.
- \_\_\_\_\_. 2000. Potencial económico de los productos no maderables de los bosques secundarios en la Región Chorotega de Costa Rica. *In* Quesada Monge, R. ed. Avances en el manejo del bosque secundario en Costa Rica. Memoria seminario. San José, CR. COSEFORMA/GTZ. p. 85-95.
- Borge, C. 2006. Plan de acción del PSA-indígena. Costa Rica. 22 p.
- Brealey J, AM *et al.* 1981. Informe sobre la comunidad de Chirripó y algunos aspectos de la problemática de los indígenas en Costa Rica. Unidad de Estudios Especiales, Presidencia de la República. San José, CR. p. 18-22.
- Cajiao J, MV. 2002. Guía legal para reconocer el derecho de los pueblos indígenas al aprovechamiento y manejo de los recursos naturales en los territorios indígenas de Costa Rica: los derechos de los pueblos indígenas a sus recursos naturales. San José, CR, Faroga/OIT. 165 p. (Serie guías legales-Derechos indígenas no.2)
- CIFOR (Center for international forestry Research). 2003. Bosques y Comunidades: Investigación que marca la diferencia. Bogor, Indonesia. 96 p.



- CODEFF (Comité Nacional Pro Defensa de la Fauna y Flora); CET (Centro de Educación y Tecnología). 1999. Primer encuentro de investigación y extensión de productos forestales no maderables (PFNM) en Chile. Memoria. Valdivia, CH. 30 p.
- Conforte, D. 2000. Acceso de Pequeños Productores a Mercados Dinámicos de Productos Forestales no Maderables: experiencias y lecciones. 40 p.
- Dávila, O; Ramírez, E; Barbosa, I. 2005. El manejo de un tacotal. Turrialba, CR, CATIE. 12 p.
- Espinoza, R; Masís, A; Cavaría, F; Guadamuz, A; Perez, D. 1998. Species de Page Ureara caracasana (Urticaceae). Área de Coservación Guanacaste, Costa Rica (en línea). Guanacaste, CR. Consultado 21 abr. 2007. Disponible en [http://www.acguanacaste.ac.cr/paginas\\_especie/plantae\\_online/magnoliophyta/urticacea\\_e/urera\\_caracasana/u\\_caracasana6set98/t\\_caracasana6set98.html](http://www.acguanacaste.ac.cr/paginas_especie/plantae_online/magnoliophyta/urticacea_e/urera_caracasana/u_caracasana6set98/t_caracasana6set98.html)
- FAO (Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación). 1993. Bosques, árboles y alimentación. Lima, PE. 26 p.
- García Segura, A. 1994. Plantas de la medicina Bribrí. San José, CR, UCR/CE. 90 p.
- Gaston, K.J. 1994. Rarity. London, Chapman & Hall. (population and community biology series 13). 204 p.
- Gliessman, SR. 2002. Agroecología: Procesos Ecológicos en Agricultura Sostenible. Turrialba, CR, CATIE. 359 p.
- Gompertz, MA. 1998. Uso de productos forestales no madereros en la región de la Araucanía y recomendaciones para el trabajo futuro en este ámbito. Araucanía, CH. 45 p.
- HEAR (Hawaiian Ecosystems at Risk Project). 2006. Ureara caracasana (Jacq.) Griseb., Urticaceae. (en línea). Consultado 22 abr 2007. Disponible en [http://www.hear.org/Pier/species/urera\\_caracasana.htm](http://www.hear.org/Pier/species/urera_caracasana.htm)
- Hernández, E. 1971. Exploración botánica y su metodología. Chapingo, México, SAG. 43 p.
- Imbach, AC. 1997. Use of Non-Timber Forest Products for Rural Sustainable Development in Central America: The Experience of the Olafo Project. *In* Crafter, SA; Awimbo, J;

- Broekhoven, AJ eds. Non-Timber Forest Products: Value, use and management issues in Africa, including examples from Latin America. Nairobi, KE, IUCN. p. 101-111.
- IMN (Instituto Meteorológico Nacional). 2007. Clima en Costa Rica: Vertiente del Caribe (en línea). San José, CR. Consultado 10 set. 2007. Disponible en [http://www.imn.ac.cr/educacion/climacr/vertiente\\_caribe.html](http://www.imn.ac.cr/educacion/climacr/vertiente_caribe.html)
- Isidro Vásquez, MA. 1997. Etnobotánica de los Zoques de Tuxtla Gutiérrez, Chiapas. Chiapas, MX, GEC/IHN. 125 p.
- La Asamblea Legislativa de la República de Costa Rica. 1998. Ley de Desarrollo Autónomo de los Pueblos Indígenas. San José, CR.
- Leakey, RB; Izac, AMN. 1996. Linkages between domestication and commercialization of non-timber forest products: implications for agroforestry. *In* Domestication and commercialization of non-timber forest products in agroforestry systems. Roma, IT, FAO. P. 1-7.
- Leigue, L; Marmillod, D; Villalobos, R; Finegan, B. 1999. Elementos fenológicos para la silvicultura de *Quassia amara* en Talamanca, Costa Rica. *In* Actas de la IV Semana Científica: Logros de la investigación para el nuevo milenio (1999, Turrialba, CR). Turrialba, CR, CATIE. p. 307-311.
- López, MA. 2004. Papel de los productos forestales en las estrategias de vida de los Indígena Cabécares de Chirripó, Cantón de Turrialba, Costa Rica. Tesis Mag. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 44 p.
- \_\_\_\_; Campos, JJ; Villalobos, R; Stoian, D. 2006. Estrategias de vida en comunidades indígenas cabécares de Alto Chirripó, Costa Rica: incidencia en el aprovechamiento y comercialización de productos forestales y agropecuarios. Turrialba, CR, CATIE. 31 p. (Serie Técnica. Informe Técnico no. 346. Gestión Integrada de Recursos Naturales a Escala de Paisaje).

- Loría M, A. 1999. Etnografía de la población indígena cabécar de Chirripó: Diagnóstico del contexto geográfico, socioeconómico y sociocultural. Reporte final. San José, CR, UNESCO. 57 p.
- Louman, B; Juvenal , V; Jiménez, W. 2001. Bases ecológicas *In* Louman, B; Quirós, D; Nilsson M. eds. Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central. Turrialba, CR, CATIE. p. 19-78.
- Marmillod, D; Chang, Y; Bedoya, R. 1997. Desarrollo de un plan de manejo para *Quassia amara*, un recurso no maderable del bosque tropical *In* Actas de la III semana científica celebrada del 3 al 5 de febrero de 1997. Turrialba, CR, CATIE. 342 p.
- Marmillod, D; Villalobos, R. 1997. Incorporación de especies no maderables en procesos productivos de bosques: metodología e implicancias *In* III congreso forestal centroamericano celebrada de 15 al 17 de setiembre de 1997. San José, CR, Belen. 278 p.
- Marmillod, D; Villalobos, R; Robles, G. 1999. Consideraciones metodológicas para fijar el aprovechamiento permisible de especies vegetales no maderables. *In* Actas de la IV Semana Científica: Logros de la investigación para el nuevo milenio (1999, Turrialba, CR). Turrialba, CR, CATIE. p 365-371.
- Martínez, R. 2004. Elementos conceptuales que apoyan las decisiones sobre el fomento de productos forestales no maderables. Bogotá, CO, SNRSM. 15 p.
- Matamorros, A. 1990. Comisión Nacional de Asuntos Indígenas (CONAI): Acción Indigenista en Costa Rica. San José, CR, Nacional. 88 p.
- May, PH. 2001. Compilación y análisis sobre los productos forestales no madereros (PFNM) en el Brasil. Santiago, CH, FAO 88 p.
- Mena, OA. 2002. Estudio poblacional de productos no maderables del bosque (PNMB) en un bosque secundario en Santa Clara, Florencia, San Carlos. Cartago, Costa Rica. Informe de Especialidad. Cartago, CR, TEC. 218 p.

- Mente natural. El herbolario: *Mikania guaco* (guaco). Planeta ecológico, Greenpeace. (en línea). Consultado 20 abr. 2007. Disponible en <http://www.kreonweb.com/mentenatural/HerbolarioCnt.asp?Num=598>
- Mery, G; Alfaro, R; Kanninen, M; Lobovikov, M; Vanhanen, H; Pye-Smith, C. 2005. Bosque para el Nuevo Milenio: Bosques que benefician a la gente y sustentan la naturaleza. Finlandia, Lönnberg/IUFRO-WFSE. 40 p.
- MIDEPLAN (Ministerio de Planificación Nacional y Política Económica). 2002. Plan Nacional de Desarrollo de los Pueblos Indígenas de Costa Rica. Presidencia de la República, Costa Rica. San José, CR. 75 p.
- Mukerji, AK. s.f. La importancia de productos forestales no maderables (PFNM) y las estrategias para el desarrollo sostenible (en línea). Nueva Delhi, IN, FAO. Consultado 28 oct. 2006. Disponible en [http://www.redpfnm.cl/documentos/importancia\\_pfnm.pdf](http://www.redpfnm.cl/documentos/importancia_pfnm.pdf).
- Nates C, B. 2006. De lo etno a lo botánico: algunas reflexiones sobre la etnobotánica dentro del marco de las etnociencias (en línea). Caldas, ES, UC. Consultado 16 oct. 2006. Disponible en [http://lunazul.ucaldas.edu.co/downloads/2281fb8aRevista9\\_10\\_8.pdf](http://lunazul.ucaldas.edu.co/downloads/2281fb8aRevista9_10_8.pdf).
- Ocampo, R. 1994. Situación actual de los productos no maderables del bosque en Costa Rica. Proyecto de Conservación para el Desarrollo Sostenible en América Central. Turrialba, C R, CATIE. 14 p. (Documento de Trabajo no. 7).
- Ocampo, R; Villalobos, R; Cifuentes, M. eds. 1997. Productos no maderables del bosque en Baja Talamanca, Costa Rica. Turrialba, CR, CATIE. 118 p.
- ONI (Olimpiadas Nacionales de Contenido Educativo en Internet). Enredaderas: Guaco. (en línea). Consultado 21 abr. 2007. Disponible en [http://www.oni.escuelas.edu.ar/2001/cordoba/tesoros/tesorosdelmonte/ENREDADERA\\_S%20Y%20HERBACEAS.htm#GUACO](http://www.oni.escuelas.edu.ar/2001/cordoba/tesoros/tesorosdelmonte/ENREDADERA_S%20Y%20HERBACEAS.htm#GUACO)
- Palma, T; Chávez, A. 2000. Algunas lianas del Trópico Húmedo empleadas en Artesanía. Costa Rica, ITC/Funde cooperación. 55 p. (Colección Productos No Maderables del Bosque).

- Rabinowitz, D; Cairns, S; Dillon, T. 1986. En M. E. Soule, editor. Conservation Biology: the science of scarcity and diversity. USA, Sinauer Associates. Pp 182-203.
- Rain Tree. 1996. Tropical Plant Database: Guaco (*Mikania guaco*). (en línea). Consultado 21 abr. 2007. Disponible en <http://www.rain-tree.com/guaco.htm>
- Robles, G; Villalobos, R; Marmillod, D; Chang, Y. 1999. La etnobotánica como una herramienta para orientar la diversificación del manejo sostenible de los bosques tropicales: El caso Teribe. In Actas de la IV Semana Científica: Logros de la investigación para el nuevo milenio (1999, Turrialba, CR). Turrialba, CR, CATIE. p. 317-323.
- Saga Kitamura, RO; Romoff, P; Young, MC; Kato, MJ; Lago, JH. 2006. Chromenes from *Peperomia serpens* (Sw.) Loud. (Piperaceae). PubMed (en línea). Consultado 25 abr. 2007. Disponible en [http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list\\_uids=16973191](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/entrez/query.fcgi?cmd=Retrieve&db=pubmed&dopt=Abstract&list_uids=16973191)
- Saga Kitamura, RO; Romoff, P; Young, MC; Kato, MJ; Lago, JH. 2006. Cromenos com potencial fungitóxico de *Peperomia serpens*. Sociedade Brasileira de Química (en línea). Consultado 25 abr 2007. Disponible en <https://sec.s bq.org.br/cd29ra/resumos/T0963-2.pdf>
- Sánchez, PA. 1981. Suelos del Trópico. Características y manejo. San José, CR, IICA. 634 p.
- Sánchez de Lorenzo, JM. Las especies del género *Peperomia* cultivadas en España (en línea). Consultado 20 abr 2007. Disponible en <http://www.arbolesornamentales.com/Peperomia.htm>
- Sarria, P. 2003. Forrajes arbóreos en la alimentación de monogástricos. FAO (en línea). Consultado 22 abr 2007. Disponible en <http://www.fao.org/DOCREP/006/Y4435S/y4435s0j.htm>

- Sesnie, SE. 2006. A Geospatial Data Integration Framework for Mapping and Monitoring Tropical Landscape Diversity in Costa Rica's San Juan – La Selva Biological Corridor. Tesis Ph. D. UI/CATIE. Turrialba, CR. 154 p.
- Silva, A; Andrade, EH; Carreira, LM; Guimarães, EF; Maia, JG. 2006. Essential Oil composition of *Peperomia serpens* (Sw.) Loud. Find Articles (en línea). Consultado 22 abr. 2007. Disponible en [http://findarticles.com/p/articles/mi\\_qa4091/is\\_200605/ai\\_n17175110](http://findarticles.com/p/articles/mi_qa4091/is_200605/ai_n17175110)
- Smith, C. 1999. El manejo tradicional de Productos Forestales no Maderables en Chile y sus consecuencias en la conservación de las especies. *In* Primer encuentro de investigación y extensión de productos forestales no maderables (PFNM) en Chile (1999, Valdivia, CH). Memoria. Valdivia, CH. p. 21.
- Solano, J; Villalobos, R. 2000?. Regiones y subregiones climáticas de Costa Rica. IMN. Costa Rica. 32 p.
- STRI (Smithsonian Tropical Research Institute). Species: *Aristolochia cordiflora* Mutis ex Kunth. (en línea). Consultado 20 abr. 2007. Disponible en <http://striweb.si.edu/esp/tesp/details.php?id=107>
- Tacón, A. 1999. Identificación y caracterización de Productos Forestales No Maderables (PFNM) en el bosque nativo chileno. *In* Primer encuentro de investigación y extensión de productos forestales no maderables (PFNM) en Chile (1999, Valdivia, CH). Memoria. Valdivia, CH, CODEFF/CET. p. 17.
- \_\_\_\_\_. 2002. Manejo de productos forestales no maderables (PFNM): una oportunidad para la cordillera de la costa. Quilacahuín, CH, RED. 19 p.
- \_\_\_\_\_. 2004. Manual de Productos no madereros. Valdivia, CH, CIPMA. 22 p.
- Tenorio, LA. 1990. Reservas Indígenas de Costa Rica. 2 ed. San José, CR, Nacional. 69 p.
- Thiollay, J-M. 1992. Influence of selective logging on bird species diversity in a Guianan rain forest. *Conservation Biology* 6(1): 47-63.

- Toledo, VM. 1987. La Etnobotánica en Latino América. Vicisitudes, contextos, desafíos *In* IV Congreso Latinoamericano de Botánica. Simposio de Etnobotánica. Medellín, CO, ICFES. Pp. 13-34.
- UNEP (United Nations Environment Programme); WCMC (World Conservation Monitoring Centre). 2001. Comercialización de productos forestales no maderables (PFNM): factores de éxito y fracaso (en línea). Taller. Oaxaca, México. Consultado 18 oct. 2006. Disponible en [http://www.frp.uk.com/dissemination\\_documents/R7925\\_-\\_Memoria\\_Oaxaca\\_7a.pdf](http://www.frp.uk.com/dissemination_documents/R7925_-_Memoria_Oaxaca_7a.pdf).
- USDA (United States Department of Agricultura). *Peperomia serpens* (Sw.) Loud. Vinagre. Consultado 24 abr. 2007. Disponible en <http://plants.usda.gov/java/profile?symbol=PESE8>
- Vidal, C. 2005. Distribución geográfica y caracterización de hábitat de seis especies arbóreas en el corredor biológico San Juan la Selva. Tesis M. Sc. Turrialba, CR, CATIE. 94 p.
- Villalobos, R. 1995. Distribución de *Quassia amara* L. ex Blom en Costa Rica, y su relación con los contenidos de cuasina y neocuosina (insecticidas naturales) en sus tejidos. Tesis M. Sc. Turrialba, CR, CATIE 174 p.
- Villalobos, R; Ocampo, R. eds. 1997. Productos no maderables del bosque en Centroamérica y el Caribe. Turrialba, CR, CATIE. 103 p. (Serie Técnica. Eventos Especiales no. 1).
- Wadsworth, FH. 2000. Producción Forestal para América Tropical. Estados Unidos, USDA. 603 p.
- Zamora, M. 2001. Análisis de la información sobre productos forestales no maderables en América Latina. Roma, IT, FAO. 115 p.
- Zamora, N. Flora digital de la selva: Piperaceae (en línea). Consultado 24 abr 2007. San José, CR. Disponible en [http://sloth.ots.ac.cr/local/florula2/list\\_family.php?key\\_family=Piperaceae](http://sloth.ots.ac.cr/local/florula2/list_family.php?key_family=Piperaceae)

