



# Inventariación de los productos forestales no maderables (PFNM) de un bosque semi-húmedo del Sur de Manabí, Ecuador

## Inventory of non-timber forest products (NTFP) from a semi-humid forest in the south of Manabi, Ecuador

Pionce-Andrade Ginger Aracely<sup>1</sup>, Suatunce-Cunuhay José<sup>2</sup>, Pionce-Andrade Verónica<sup>1</sup>, Gabriel-Ortega Julio<sup>3\*</sup>

### Datos del Artículo

<sup>1</sup>Ingeniería Forestal. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura. Universidad Estatal del Sur de Manabí. km 11/2 vía Noboa s/n Campus los Ángeles, Jipijapa, Ecuador.

[ginger.pionce@unesum.edu.ec](mailto:ginger.pionce@unesum.edu.ec)

<sup>2</sup>Facultad de Ciencias Ambientales. Universidad Estatal de Quevedo (UTEQ). Quevedo, Ecuador.

[jsuatunc@uteq.edu.ec](mailto:jsuatunc@uteq.edu.ec)

<sup>3</sup>Ingeniería Agropecuaria. Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura. Universidad Estatal del Sur de Manabí. km 11/2 vía Noboa s/n Campus los Ángeles, Jipijapa, Ecuador.

[julio.gabriel@unesum.edu.ec](mailto:julio.gabriel@unesum.edu.ec)

#### \*Dirección de contacto:

Facultad de Ciencias Naturales y de la Agricultura. Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM). km 11/2 vía Noboa s/n Campus los Ángeles, Jipijapa, Ecuador. Telf. +05-2600229.

**Julio Gabriel-Ortega**

E-mail address: [j.gabriel@proinpa.org](mailto:j.gabriel@proinpa.org)

[julio.gabriel@unesum.edu.ec](mailto:julio.gabriel@unesum.edu.ec)

### Palabras clave:

Productos forestales no maderables, altura comercial, diámetro, especies, familias, géneros.

*J. Selva Andina Res. Soc.*  
**2018; 9(2):80-95.**

### Historial del artículo.

Recibido febrero, 2018.

Devuelto junio 2018

Aceptado junio, 2018.

Disponible en línea, agosto, 2018.

**Editado por:**  
**Selva Andina**  
**Research Society**

### Resumen

Con el objetivo de realizar una inventariación de los productos forestales no maderables (PFNM) de un bosque sub-húmedo en el Sur de Manabí, Ecuador, se establecieron dos parcelas principales de 20 x 20 m, donde se evaluaron el diámetro a la altura del pecho (DAP), altura comercial, altura total, área basal, estructura horizontal y estructura vertical. La copa fue medido en los PFNM con diámetros mayores a 7.5 cm. En el interior de las parcelas principales se trazaron cinco sub-parcelas de 10 x 10 m, en las que se midieron los PFNM con diámetros mayores a 2.5 cm y menores a 7.5 cm. En cada vértice de la sub-parcela central se establecieron lotes de 2 x 2 m, en las que se midió los PFNM menores a 2.5 cm de diámetro. Para identificar los PFNM se encuestó a los comunarios que viven cerca al bosque. En las parcelas establecidas se realizaron 21 muestreos. Los resultados mostraron que en la parcela principal hubo 28 familias, 34 géneros, 35 especies y 278 individuos. En las sub-parcelas se encontraron 28 familias, 32 géneros, 43 especies y 215 individuos. En los lotes de 2 x 2 m, se encontraron 26 familias, 39 géneros, 41 especies y 331 individuos. Las familias Boraginaceae, Fabaceae y Mimosaceae fueron las más abundantes. El índice de diversidad de *Shannon* para la parcela principal fue bajo (1.41) y para la sub-parcela fue mediano (2.32). Los PFNM más utilizados fueron: *Guazuma ulmifolia*, *Albizia guachapele*, *Machaerium millei*, *Pythecellobium arboreum* y *Annona muricata*. Considerando que los PFNM provienen en su mayoría del bosque nativo y las especies encontradas en el área de investigación fueron pocas, pero de gran importancia para uso medicinal y alimenticio de las comunidades, se considera que es urgente poner en marcha el plan de enriquecimiento forestal con las especies encontradas, lo que aportará cultural y económicamente a las comunidades vecinas al bosque.

© 2018. Journal of the Selva Andina Research Society. Bolivia. Todos los derechos reservados.

### Abstract

In order to carry out an inventory of non-timber forest products (NTFP) from a sub-humid forest in the south of Manabí, Ecuador, two main plots of 20 x 20 m were established, where the diameter at the height of the chest (DAP), commercial height, total height, basal area, horizontal structure and vertical structure. The crown was measured in NTFPs with diameters greater than 7.5 cm. In the interior of the main plots, five sub-plots of 10 x 10 m were drawn, in which the NTFPs with diameters greater than 2.5 cm and smaller than 7.5 cm were measured. At each vertex of the central sub-plot, batches of 2 x 2 m were established, in which the NTFPs less than 2.5 cm in diameter were measured. To identify NTFPs, community members living near the forest were surveyed. In the established plots, 21 samplings were carried out. The results showed that in the main plot there were 28 families, 34 genera, 35 species and 278 individuals. In the subplots 28 families were found, 32 genera, 43 species and 215 individuals. In the 2 x 2 m lots, 26 families, 39 genera,

**Key words:**

Non-timber forest products,  
commercial height,  
diameter,  
species,  
families,  
genera.

41 species and 331 individuals were found. The families Boraginaceae, Fabaceae and Mimosaceae were the most abundant. The Shannon diversity index for the main plot was low (1.41) and for the subplot it was medium (2.32). The most used NTFPs were: *Guazuma ulmifolia*, *Albizia guachapele*, *Machaerium millei*, *Pythecellobium arboreum* and *Annona muricata*. Considering that the NTFPs come mostly from the native forest and the species found in the research area were few, but of great importance for medicinal and nutritional use of the communities, it is considered urgent to implement the forest enrichment plan with the species found, which will contribute culturally and economically to the communities neighboring the forest.

© 2018. Journal of the Selva Andina Research Society. Bolivia. All rights reserved.

## Introducción

En todos los tipos de bosque, la diversidad, los ecosistemas, su riqueza biológica, la oferta de bienes y servicios ambientales, constituyen una parte fundamental de los medios de subsistencia de sus comunidades, en referencia a la recolección, consumo de productos vegetales naturales (Ticktin 2005, López-Camacho 2008).

Aun cuando el aprovechamiento de los productos del bosque, actividad desarrollada durante cientos y miles de años (Padoch 1992, Godoy & Bawa 1993), sólo en las últimas tres décadas, los productos forestales no maderables (PFNM) se han constituido en objeto de interés a nivel mundial por la preocupación en la conservación medioambiental, la deforestación, bienestar de las comunidades (López-Camacho 2008).

Recientemente, este interés ha girado en torno a la búsqueda de opciones para el alivio de la pobreza y la conservación del ambiente (Redford & Sanderson 2000, Schwartzman *et al.* 2000, Salafsky & Wollenberg 2000, Campos *et al.* 2001, Michael-Arnold & Ruiz-Pérez 2001), a través de estrategias de diversificación en distintas actividades productivas que mejoren los ingresos de las comunidades locales, provean seguridad alimentaria, ayuden a la con-

servación de la diversidad biológica y cultural (De la Peña & Illsley 2001).

Las perspectivas de aprovechamiento que hoy presentan los PFNM pueden ocasionar su sobreutilización o sobreexplotación, provocando erosión de las poblaciones nativas con fuertes implicaciones ecológicas y económicas (Godoy *et al.* 2000). Neumann & Hirsch (2000) señalan a partir de varios estudios de caso que a medida que aumente la presión sobre este recurso, siendo que el número de actores implicados en su comercialización, tienen un desconocimiento sobre los criterios para su aprovechamiento y manejo sostenible.

En Ecuador, se realizaron algunos estudios sobre PFNM como en la costa de las provincias de Guayas y Manabí (Madsen *et al.* 2001), la isla de Puna en el Golfo de Guayaquil, (Cerón 1996), los valles interandinos de Guayllabamba y Chota en Quito (Cerón 1994), el Parque Nacional Machalilla en Manabí (Cerón 1993, Hernández & Josse 1999). Asimismo, Valverde 1998, Sánchez *et al.* (2006), describieron las plantas usadas por comunarios en el litoral de las provincias de Guayas y Manabí. Béjar *et al.* (2001) reportan plantas medicinales utilizadas en el valle de Vilcabamba, en el sur de Ecuador. Van den *et al.* (2003) estudiaron plantas comestibles

del sur del Ecuador, incluyendo las zonas secas. Aguirre (2012), Chiriboga *et al.* (2000) incluyeron las primeras observaciones etnobotánicas de los bosques secos del extremo sur-occidental del Ecuador en la provincia de Loja. Sin embargo, aun existe la necesidad de estudiar y caracterizar las poblaciones nativas de PFNM de los bosques sub-húmedos del Sur de Manabí. Estos estudios aun no fueron realizados, pero se elaboró una propuesta de proyecto, que está en proceso de gestión.

Por lo mencionado, el presente estudio tuvo como objetivo realizar una inventariación de los productos forestales no maderables (PFNM) de un bosque sub-húmedo en el Sur de Manabí del Ecuador.

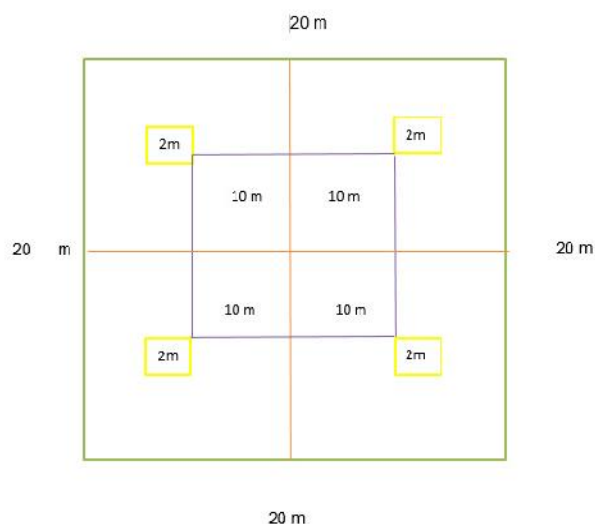
## Materiales y métodos

*Localización del área de estudio.* La Granja de la Universidad Estatal del Sur de Manabí, está ubicada a 2 km de la vía a Noboa, con una extensión de 84.68 ha de terreno, con abundante vegetación arbórea primaria, conservada con fines ecológicos en el Sitio Andil del cantón Jipijapa de la provincia de Manabí, corresponde a la zona ecológica bosque semi-húmedo tropical. Se encuentra a una altura de 365 msnm, ubicada entre las coordenadas: 17M 0551541 UTM 9850673 (Muñiz 2015). Con una precipitación de 450 mm/año, temperatura media anual de 24 °C, humedad relativa de 72%. La podología se caracteriza por presentar una topografía irregular (tipo 2), textura de suelo franco arcillosa y pH de 6.7 (ligeramente ácido) (Muñiz 2015).

*Metodología.* Los criterios de selección del área de estudio fueron: presencia de especies forestales maderables y productos forestales no maderables, que no fueron identificados y menos inventariados, asimismo se consideró que había la necesidad de describir sus usos medicinales entre otros, por po-

bladores del bosque, se dividió en dos lotes: Lote 1 con 8.30 ha y Lote 2 con 76.39 ha, los criterios de selección de las parcelas fueron las sugeridas por (Villavicencio-Enríquez & Valdez-Hernández 2003). Se diseñó dos parcelas de 20 x 20 m (400 m<sup>2</sup>) para la evaluación de las especies mayores a 7.5 cm de diámetro a la altura del pecho (DAP), en la parcela grande se diseñaron sub-parcelas de 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>), para la evaluación de especies mayores a 2.5 cm y menores a 7.5 cm de DAP, cada vértice de estas sub-parcelas central se establecieron parcelas de 2 x 2 m (4 m<sup>2</sup>) para la evaluación solo de especies menores a 2.5 cm de DAP (Figura 1).

**Figura 1** Diseño de las unidades de muestreo (20 x 20 m)



*Tamaño de la Muestra.* Se empleó la fórmula recomendada por el CIENES (1990).

$$n = f * N$$

$$n = \frac{84.68 \times 10000 \text{ m}^2}{400 \text{ m}^2} = 2117$$

Dónde: f= Intensidad de Muestreo, n= Tamaño de la muestra, N= Población

La distribución de las 21 parcelas, se realizó proporcionalmente a través de una regla de tres simple quedando distribuidas en dos lotes: Lote 1 con 8.30

ha y le correspondió dos unidades de muestreo y al Lote 2 con 76.39 ha y le correspondió 19 unidades de muestreo (Pionce-Andrade 2015).

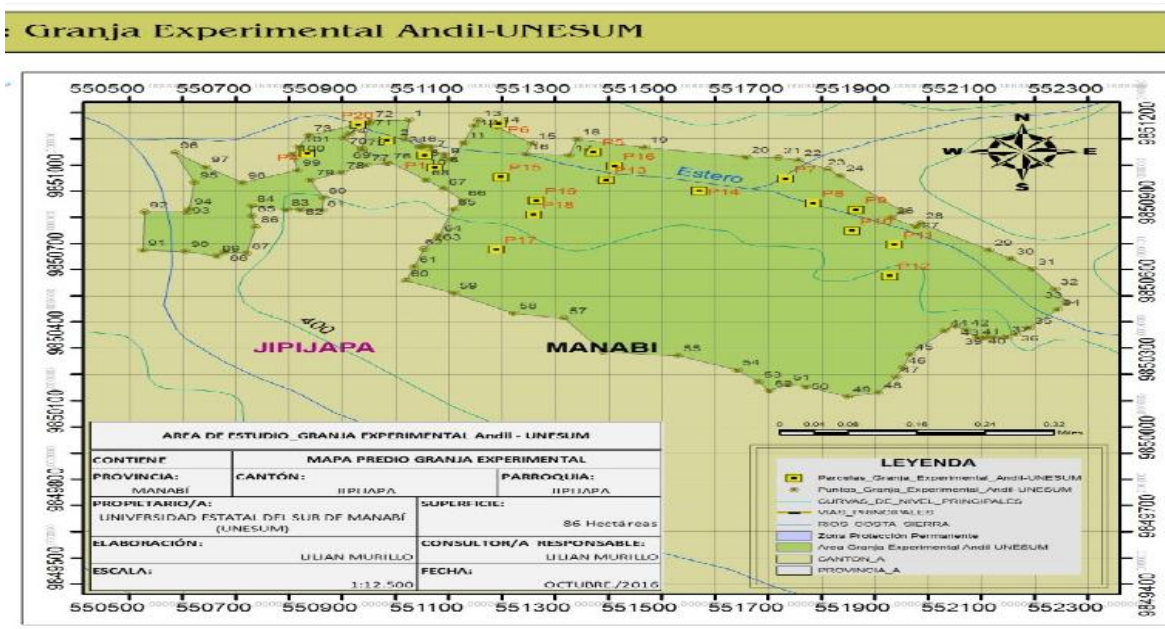
Las unidades de muestreo fueron geo-referenciadas (Figura 2). En la parcela de 20 x 20 m se registraron las especies forestales con DAP mayores a 7.5 cm.

En las subunidades de 10 x 10 m se registraron las especies forestales cuyo DAP alcanzaron el rango mayor a 2.5 cm y menor a 7.5 cm.

Los datos obtenidos en las unidades de muestreo antes mencionadas fueron: DAP, altura comercial, altura total, diámetro y orientación de copa.

En las parcelas de 2 x 2 m se registraron las especies cuyo diámetro fueron menores a 2.5 cm a los que se les tomo solo la altura.

**Figura 2 Levantamiento planimétrico de la finca Andil de la Universidad Estatal del Sur de Manabí**



Todos los árboles fueron marcados con pintura para evitar confusión alguna, y en las parcelas de 2 x 2 se las marcó con cintas.

*Variables de respuesta*

*Determinación de la estructura horizontal:*

*i) Abundancia absoluta (Aa)*

Aa = N° de individuos de una especie

Dónde: Aa= Abundancia absoluta

*ii) Abundancia relativa (Ar)*

$$\text{Abundancia relativa (Ar)} = \frac{n^\circ \text{ de individuos de la especie}}{\sum \text{ de Aa de todas las especies}} \times 100$$

Dónde: Ar= Abundancia relativa, Aa= Abundancia absoluta

*iii) Frecuencia absoluta (Fa)*

Fa = N° de sub parcelas en que se presenta la especie

Dónde: Fa= Frecuencia absoluta

*iv) Frecuencia relativa (Fr)*

$$\text{Frecuencia relativa (Fr)} = \frac{Fa \text{ de la especie } a}{\sum Fa \text{ de todas las especies}} \times 100$$

Dónde: Fr= Frecuencia relativa, Fa= Frecuencia absoluta

v) *Dominancia*.

$$\text{Dominancia} = \frac{\text{Área basal por individuo}}{\text{Área basal del total de individuos}}$$

$$\text{Dominancia relativa} = \frac{\text{Dominancia por especie}}{\text{Dominancia de todas las especies}} \times 100$$

vi) *Índice de Valor de Importancia (IVI)*

IVI = Densidad Relativa + Dominancia Relativa + Frecuencia Relativa

vii) *Índice de Diversidad de Shannon (H')* (Pla 2006)

$$H' = - \sum p_i \log_2 p_i;$$

Donde:  $P_i$  es la abundancia relativa de cada especie y es igual a  $n_i/N$ ,  $n_i$  es la abundancia de la especie de rango  $n_i$  y  $N$  al número total de ejemplares recolectados. Los logaritmos se calculan en base 2.

viii) *Parámetros dasométricos*

$$\text{El área basal (AB)} = \frac{\pi}{4} \times \text{DAP}^2$$

$$\text{Volumen} = g \cdot hc \cdot 0.7$$

Dónde:  $g$  = área basal,  $hc$  = altura comercial, 0.7 = factor de corrección.

ix) *Determinación de la estructura vertical*. La estructura vertical está dada por la altura de los árboles que se encuentran en la granja experimental, y para su análisis se lo dividió en tres categorías. i) Estrato inferior: menor a 7 m de altura total, ii) Estrato medio: de 7 a 14 m de altura total, iii) Estrato superior: mayor a 14 m de altura total.

*Identificación de los PFNM*. Para identificar y determinar los usos los PFNM, se elaboró una encuesta que fue aplicada en todas las familias circundantes al bosque sub-húmedo en el Sur de Manabí del Ecuador como: La Pita, San Manuel, Choconchá y Andil.

## Resultados

En los lotes de 20 x 20 m, se analizaron los PFNM con DAP > a 7.5 cm, determinándose 21 familias, 34 géneros, 31 especies y 253 individuos de plantas. La comparación con los lotes 1 y 2, señala que, lote

2 presentó el mayor número de familias, géneros, especies e individuos. Las familias más importantes por el número de especies reportadas en este trabajo: Boraginaceae, Fabaceae y Mimosaceae, con cuatro especies y la familia Sterculiaceae con dos especies, Tabla 1 los nombres comunes y los nombres científicos de las especies identificadas.

El lote 2 se determinó 120 especies (Tabla 1) de *Guazuma ulmifolia kunth*, 24 *Triplaris cunningiana*, 24 *Cedrela odorata* y 17 *Cordia alliodora*. Asimismo en las sub-parcelas 10 x 10 m se identificaron 31 familias de PFNM y 278 especies. Las familias con mayor número de especies fueron: las Boraginaceae, Meliaceae, Polygonaceae y Sterculiaceae. En las mencionadas familias se identificó 120 especies de *Guazuma ulmifolia kunth* (guasmo), 24 *Triplaris cunningiana* (Fernán Sánchez), 24 *Cedrela odorata* (cedro) y 17 *Cordia alliodora* (laurel) respectivamente (Tabla 2).

*Cálculo del índice de diversidad de Shannon*. Este índice se calculó para el lote 1 (20 x 20 m) para 25 plantas pertenecientes a siete familias, determinándose un índice de Shannon de 1.41 considerado bajo (Tabla 3).

*Estructura Horizontal por especies del lote 1*

*Abundancia*. Las especies más abundantes en el lote 1 fueron: *Guazuma ulmifolia* (Guasmo) con 14 individuos (56%) y *Cordia alliodora* (Laurel) con 4 individuos (16%). Las especies menos abundantes fueron: *Albizia guachapele* (Guachapelí), *Samanea samán* (Samán), *Spondia lutea* (Obo) con 1 individuo cada uno (4%) (Tabla 5).

*Frecuencia*. *Cordia alliodora* (Laurel). *Albizia guachapele* (Guachapelí). *Cochlopermum vitifolium* (Bototillo) y *Guazuma ulmifolia kunth* (Guasmo) con dos especies (18.18 % cada una). Las de menor frecuencia fueron: *Cedrela odorata* (Cedro), *Samanea samán* (Samán) y *Spondia lutea* (Obo) con 9.09% cada uno (Tabla 5).

Tabla 1 Especies forestales (DAP&gt;7.5 cm) descritas en el lote 2 (20 x 20 m)

N°	Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Cantidad
1	Anacardiaceae	Obo	<i>Spondia lutea</i>	2
2	Annonaceae	Guanábano	<i>Annona muricata</i>	3
3	Areaceae	Corozo	<i>Eleaeis oleifera</i>	1
4	Asteráceae	Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	2
5	Bignonaceae	Mate	<i>Crescentia cujete</i>	2
6	Bixaceae	Bototillo	<i>Cochlopermum vitifolium</i>	9
7	Bombacaceae	Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i>	1
8	<b>Boraginaceae</b>	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	<b>17</b>
9	<b>Boraginaceae</b>	Totumbo	<i>Cordia eriostigua</i>	2
10	<b>Boraginaceae</b>	Yuca de Ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	2
11	<b>Boraginaceae</b>	Muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	2
12	Caesalpinaceae	Vainilla	<i>Senna mollissima</i>	5
13	<b>Fabaceae</b>	Amarillo	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	4
14	<b>Fabaceae</b>	Dormilón	<i>Pythecellobium arboreum</i>	1
15	<b>Fabaceae</b>	Caña Fistula	<i>Cassia fistula</i>	1
16	<b>Fabaceae</b>	Cabo de Hacha	<i>Machaerium millei</i>	1
17	Flacourtiaceae	Frutillo	<i>Mutingia calabura</i>	6
18	Lauraceae	Sasafrás	<i>Sassafras albidum</i>	5
19	Meliaceae	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	<b>22</b>
20	<b>Mimosaceae</b>	Mijan	<i>Leucaena trichodes</i>	13
21	<b>Mimosaceae</b>	Samán	<i>Samanea samán</i>	1
22	<b>Mimosaceae</b>	Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i>	8
23	<b>Mimosaceae</b>	Guachapelí Prieto	<i>Albizia guachapele</i>	1
24	Phytolaccaceae	Palo de Ajo	<i>Gallesia intigrifolia</i>	1
25	Polygonaceae	Fernán Sánchez	<i>Triplaris cunningiana</i>	<b>24</b>
26	Rubiaceae	Mameicillo	<i>Alseis blackiana</i>	1
27	Sapindaceae	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	1
28	Solanaceae	Cojojo	<i>Acnistus arborescens</i>	4
29	<b>Sterculiaceae</b>	Ébano	<i>Guazuma ulmifolia kunth</i>	1
30	<b>Sterculiaceae</b>	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia kunth</i>	106
31	<i>Verbenaceae</i>	Teca	<i>Tectona grandis</i>	4
<b>TOTAL</b>				<b>253</b>

*Dominancia.* *Albizia guachapele* (Guachapelí) y *Cedrela odorata* (Cedro), con 0.25 m<sup>2</sup> (25.29%) y la especie menos dominante fue la *Samanea samán* (Samán) con 0.037 m<sup>2</sup> (3.75%) (Tabla 5)

*IVI.* *Guazuma ulmifolia kunth* (Guasmo) (28.20%) y la de menor IVI fue la especie *Samanea samán* (Samán) (5.61%) (Tabla 5).

Las especies menos abundantes fueron: *Pseudobombax millei* (Beldaco). *Machaerium millei* (Cabo de Hacha), *Cassia fistula* (Caña Fistula), *Eleaeis oleifera* (Corozo), *Pythecellobium arboreum* (Dormilón), *Ziziphus thyriflora* (Ébano), *Albizia gua-*

*chapele* (Guachapelí), *Albizia guachapele* (Guachapelí Prieto), *Alseis blackiana* (Mameicillo), *Gallesia intigrifolia* (Palo de Ajo), *Samanea samán* (Samán) con un individuo en cada uno (0.40%) (Tabla 6).

*Frecuencia.* Con mayor frecuencia fueron: *Guazuma ulmifolia kunth* (Guasmo) con 16 especies (15.38%), *Cordia alliodora* (Laurel), con 10 especies (9.62%) le siguieron las especies *Triplaris cunningiana* (Fernán Sánchez) y *Leucaena trichodes* (Mijan) con nueve especies (8.65%), *Cochlopermum vitifolium* (Bototillo), *Cedrela odorata*

(Cedro) y *Albizia guachapele* (Guachapelí) con 6 puesta por una sola especie (0.96%) (Tabla 6).  
 especies (5.77%). Las especies restantes están com-

**Tabla 2 Lista total de especies forestales (DAP>7.5 cm) descritas en el bosque sub-húmedo del Sur de Manabí (Granja Andil - UNESUM)**

N°	Familia	Nombre Común	Nombre Científico	Cantidad
1	Anacardiaceae	Obo	<i>Spondia lutea</i>	3
2	Annonaceae	Guanábano	<i>Annona muricata</i>	3
3	Areaceae	Corozo	<i>Eleaëis oleifera</i>	1
4	Asteráceae	Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	2
5	Bignoniaceae	Mate	<i>Crescentia cujete</i>	2
6	Bixaceae	Bototillo	<i>Cochlopermum vitifolium</i>	11
7	Bombacaceae	Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i>	1
2	<b>Boraginaceae</b>	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	17
3	<b>Boraginaceae</b>	Totumbo	<i>Cordia eriostigua</i>	2
4	<b>Boraginaceae</b>	Yuca de Ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	2
5	<b>Boraginaceae</b>	Muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	2
7	Caesalpinaceae	Vainilla	<i>Senna mollissima</i>	5
9	<b>Fabaceae</b>	Amarillo	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	4
10	<b>Fabaceae</b>	Dormilón	<i>Pythecellobium arboreum</i>	1
11	<b>Fabaceae</b>	Caña Fistula	<i>Cassia fistula</i>	1
12	<b>Fabaceae</b>	Cabo de Hacha	<i>Machaerium millei</i>	1
13	Flacourtiaceae	Frutillo	<i>Mutingia calabura</i>	6
14	Lauraceae	Sasafrás	<i>Sassafras albidum</i>	5
15	Meliaceae	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	24
16	<b>Mimosaceae</b>	Samán	<i>Samanea samán</i>	2
17	<b>Mimosaceae</b>	Mijan	<i>Leucaena trichodes</i>	13
18	<b>Mimosaceae</b>	Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i>	9
20	<b>Mimosaceae</b>	Guachapelí Prieto	<i>Albizia guachapele</i>	1
23	Phytolaccaceae	Palo de Ajo	<i>Gallsia intigrifolia</i>	1
24	Polygonaceae	Fernán sánchez	<i>Triplaris cunningiana</i>	24
25	Rubiaceae	Mameicillo	<i>Alseis blackiana</i>	1
26	Sapindaceae	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	1
27	Solanaceae	Cojojo	<i>Acnistus arborescens</i>	4
28	<b>Sterculiaceae</b>	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia kunth</i>	120
29	<b>Sterculiaceae</b>	Ébano	<i>Guazuma ulmifolia kunth</i>	1
31	<i>Verbenaceae</i>	Teca	<i>Tectona grandis</i>	4
<b>TOTAL</b>				<b>278</b>

**Tabla 3 Índice de Shannon del lote 1**

Especies	Rango	Abundancia	Pi	Ln (Pi)	Pi* ln(pi)	Negativo
Laurel	1	4	0.16	-1.83	-0.29	0.29
Guachapelí	2	1	0.04	-3.22	-0.13	0.13
Cedro	3	2	0.08	-2.52	-0.20	0.20
Bototillo	4	2	0.08	-2.52	-0.20	0.20
Guasmo	5	14	0.56	-0.58	-0.32	0.32
Samán	6	1	0.04	-3.22	-0.13	0.13
Obo	7	1	0.04	-3.22	-0.13	0.13
<b>TOTAL</b>		<b>25</b>				<b>1.41</b>

Tabla 4 Índice de Shannon del lote 2

	Especies	Rango	Abundancia	Pi	Ln (Pi)	Pi* ln(pi)	Negativo
Amarillo	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	1	4	0.016	-4.15	-0.07	0.07
Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i>	2	1	0.004	-5.53	-0.02	0.02
Bototillo	<i>Cochlopermum vitifolium</i>	3	9	0.036	-3.34	-0.12	0.12
Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i>	4	1	0.004	-5.53	-0.02	0.02
Caña fistula	<i>Cassia fistula</i>	5	1	0.004	-5.53	-0.02	0.02
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	6	22	0.087	-2.44	-0.21	0.21
Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	7	2	0.008	-4.84	-0.04	0.04
Cojojo	<i>Acnistus arborescens</i>	8	4	0.016	-4.15	-0.07	0.07
Corozo	<i>Eleaeis oleifera</i>	9	1	0.004	-5.53	-0.02	0.02
Dormilón	<i>Pythecellobium arboreum</i>	10	1	0.004	-5.53	-0.02	0.02
Ébano	<i>Ziziphus thyrsoflora</i>	11	1	0.004	-5.53	-0.02	0.02
Fernán Sanchez	<i>Triplaris cummingiana</i>	12	24	0.095	-2.36	-0.22	0.22
Frutillar	<i>Muntingia calabura</i>	13	6	0.024	-3.74	-0.09	0.09
Guachapelfí	<i>Albizia guachapele</i>	14	8	0.032	-3.45	-0.11	0.11
Guachapelfí Prieto	<i>Albizia guachapele</i>	15	1	0.004	-5.53	-0.02	0.02
Guanábano	<i>Annona muricata</i>	16	3	0.012	-4.43	-0.05	0.05
Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia kunth</i>	17	106	0.419	-0.87	-0.36	0.36
Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	18	1	0.004	-5.53	-0.02	0.02
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	19	17	0.067	-2.70	-0.18	0.18
Mameicillo	<i>Alseis blackiana</i>	20	1	0.004	-5.53	-0.02	0.02
Mate	<i>Crescentia cujete</i>	21	2	0.008	-4.84	-0.04	0.04
Mijan	<i>Leucaena trichodes</i>	22	13	0.051	-2.97	-0.15	0.15
Muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	23	2	0.008	-4.84	-0.04	0.04
Obo	<i>Spondia lutea</i>	24	2	0.008	-4.84	-0.04	0.04
Palo de Ajo	<i>Gallesia intigrifolia</i>	25	1	0.004	-5.53	-0.02	0.02
Samán	<i>Samanea samán</i>	26	1	0.004	-5.53	-0.02	0.02
Sasafrás	<i>Sassafras albidum</i>	27	5	0.02	-3.92	-0.08	0.08
Teca	<i>Tectona grandis</i>	28	4	0.016	-4.15	-0.07	0.07
Totumbo	<i>Cordia eriostigma</i>	29	2	0.008	-4.84	-0.04	0.04
Vainilla	<i>Senna mollissima</i>	30	5	0.02	-3.92	-0.08	0.08
Yuca de ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	31	2	0.008	-4.84	-0.04	0.04
<b>TOTAL</b>			<b>253</b>				<b>2.32</b>

**Dominancia.** *Samanea samán* (Samán) con 0.25 m<sup>2</sup> (25.48%), *Crescentia cujete* (Mate) con 0.11 m<sup>2</sup> (11.18%). La especie menos dominante fue: *Eleaeis oleifera* (Corozo), con 0.002 m<sup>2</sup> (0.23%) (Tabla 6).  
**IVI.** Con mayor IVI fue: *Guazuma ulmifolia kunth* (Guasmo) (19.80%) y menor IVI fue la especie *Eleaeis oleifera* (Corozo) (0.53%) (Tabla 6).

#### Distribución diamétrica

La distribución diamétrica (DAP) en las parcelas de 20 x 20 m fue, que la mayor cantidad de individuos se encuentran en el lote 2, siendo la clase diamétrica 7 a 17 cm la que registró la mayor cantidad de árboles, el menor número fue en la clase diamétrica 27 a 37 cm.



Tabla 5 Parámetro de estructura horizontal por especies del Lote 1

Especies		Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa (%)	IVI (%)
Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	4	16	2	18.18	0.0773	7.73	13.97
Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i>	1	4	2	18.18	0.2529	25.29	15.82
Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	2	8	1	9.09	0.2529	25.29	14.13
Bototillo	<i>Cochlopermum vitifolium</i>	2	8	2	18.18	0.0646	6.46	10.88
Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia kunth</i>	14	56	2	18.18	0.1042	10.42	28.20
Samán	<i>Samanea samán</i>	1	4	1	9.09	0.0375	3.75	5.61
Obo	<i>Spondia lutea</i>	1	4	1	9.09	0.2107	21.07	11.39
<b>TOTAL</b>		<b>25</b>	<b>100</b>	<b>11</b>	<b>100</b>	<b>1.0001</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabla 6 Parámetro de estructura horizontal por especies del lote 2

Nº	Especies		Abundancia Absoluta	Abundancia Relativa (%)	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Relativa (%)	Dominancia Absoluta	Dominancia Relativa (%)	IVI (%)
1	Amarillo	<i>Centrolobium ochroxylum</i>	4	1.58	3	2.88	0.0731	7.27	3.91
2	Beldaco	<i>Pseudobombax millei</i>	1	0.4	1	0.96	0.0711	7.08	2.81
3	Bototillo	<i>Cochlopermum vitifolium</i>	9	3.56	6	5.77	0.0672	6.69	5.34
4	Cabo de hacha	<i>Machaerium millei</i>	1	0.4	1	0.96	0.00319	0.32	0.56
5	Caña fistula	<i>Cassia fistula</i>	1	0.4	1	0.96	0.0071	0.71	0.69
6	Cedro	<i>Cedrela odorata</i>	22	8.7	6	5.77	0.031	3.08	5.85
7	Chilca	<i>Baccharis latifolia</i>	2	0.79	2	1.92	0.0092	0.92	1.21
8	Cojojo	<i>Acnistus arborescens</i>	4	1.58	3	2.88	0.0042	0.42	1.63
9	Corozo	<i>Eleaeis oleifera</i>	1	0.4	1	0.96	0.00229	0.23	0.53
10	Dormilón	<i>Pythecellobiun arboreum</i>	1	0.4	1	0.96	0.0071	0.71	0.69
11	Ébano	<i>Ziziphus thyrsoiflora</i>	1	0.4	1	0.96	0.0071	0.71	0.69
12	Fernán Sánchez	<i>Triplaris cunningiana</i>	24	9.49	9	8.65	0.0145	1.44	6.53
13	Frutillo	<i>Mutingia calabura</i>	6	2.37	2	1.92	0.0058	0.58	1.62
14	Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i>	8	3.16	6	5.77	0.0473	4.71	4.55
15	Guachapelí Prieto	<i>Albizia guachapele</i>	1	0.4	1	0.96	0.0284	2.83	1.39
16	Guanábano	<i>Annona muricata</i>	3	1.19	3	2.88	0.0033	0.33	1.47
17	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia kunth</i>	106	41.9	16	15.38	0.0213	2.12	19.8
18	Jaboncillo	<i>Sapindus saponaria</i>	1	0.4	1	0.96	0.0569	5.66	2.34
19	Laurel	<i>Cordia alliodora</i>	17	6.72	10	9.62	0.0386	3.84	6.73
20	Mameicillo	<i>Alseis blackiana</i>	1	0.4	1	0.96	0.0142	1.41	0.92
21	Mate	<i>Crescentia cujete</i>	2	0.79	2	1.92	0.1123	11.18	4.63
22	Mijan	<i>Leucaena trichodes</i>	13	5.14	9	8.65	0.009	0.9	4.9
23	Muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	2	0.79	1	0.96	0.0057	0.57	0.77
24	Obo	<i>Spondia lutea</i>	2	0.79	1	0.96	0.0192	1.91	1.22
25	Palo de Ajo	<i>Gallesia integrifolia</i>	1	0.4	1	0.96	0.0071	0.71	0.69
26	Samán	<i>Samanea samán</i>	1	0.4	1	0.96	0.256	25.48	8.94
27	Sasafrás	<i>Sassafras albidum</i>	5	1.98	5	4.81	0.0356	3.54	3.44
28	Teca	<i>Tectona grandis</i>	4	1.58	1	0.96	0.0124	1.23	1.26
29	Totumbo	<i>Cordia eriostigua</i>	2	0.79	2	1.92	0.0171	1.7	1.47
30	Vainilla	<i>Senna mollissima</i>	5	1.98	4	3.85	0.0087	0.87	2.23
31	Yuca de ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	2	0.79	2	1.92	0.0089	0.89	1.2
	<b>TOTAL</b>		<b>253</b>	<b>100</b>	<b>104</b>	<b>100</b>	<b>1.00488</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

Tabla 7 Especies forestales mayor altura en el lote 1 (20 x 20 m)

N°	Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	Área basal (g)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Volumen (V)
1	Fernán sánchez	<i>Triplaris cunningiana</i>	Polygonaceae	14	0.02	15	12	0.13
2	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> kunth	Sterculiaceae	21	0.03	15	3	0.07
3	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> kunth	Sterculiaceae	18	0.03	15	6	0.11
4	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> kunth	Sterculiaceae	24	0.05	12	6	0.19
5	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> kunth	Sterculiaceae	9	0.01	10	3	0.01
6	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> kunth	Sterculiaceae	10	0.01	13	3	0.02
7	Fernán sánchez	<i>Triplaris cunningiana</i>	Polygonaceae	17	0.02	18	15	0.24
8	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> kunth	Sterculiaceae	13	0.01	18	10	0.09
9	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> kunth	Sterculiaceae	15	0.02	18	8	0.1
10	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> kunth	Sterculiaceae	14	0.02	15	8	0.09
11	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> kunth	Sterculiaceae	10	0.01	12	9	0.05
12	Guachapelí	<i>Albizia guachapele</i>	Mimosaceae	12	0.01	12	9	0.07
13	Fernán sánchez	<i>Triplaris cunningiana</i>	Polygonaceae	18	0.03	20	14	0.25
14	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> kunth	Sterculiaceae	11	0.01	11	4	0.03
15	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> kunth	Sterculiaceae	11	0.01	10	8	0.05
16	Mijan	<i>Leucaena trichodes</i>	Mimosaceae	8	0.01	8	6	0.02
17	<b>Guachapelí</b>	<b><i>Albizia guachapele</i></b>	<b>Mimosaceae</b>	<b>27</b>	<b>0.06</b>	<b>25</b>	<b>8</b>	<b>0.32</b>
18	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> kunth	Sterculiaceae	9	0.01	8	6	0.03
19	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> kunth	Sterculiaceae	14	0.02	16	4	0.04
20	Fernán sánchez	<i>Triplaris cunningiana</i>	Polygonaceae	8	0.01	6	4	0.01
21	Guasmo	<i>Guazuma ulmifolia</i> kunth	Sterculiaceae	15	0.02	10	3	0.04
22	Guanábano	<i>Annona muricata</i>	Annonaceae	8	0.01	8	6	0.02
23	Mijan	<i>Leucaena trichodes</i>	Mimosaceae	11	0.01	10	8	0.05
24	Fernán sánchez	<i>Triplaris cunningiana</i>	Polygonaceae	9	0.01	7	5	0.02

Tabla 8 Especies forestales con mayor altura en el lote 2 (20 x 20 m)

N°	Nombre vulgar	Nombre científico	Familia	DAP (cm)	Área basal (g)	Altura total (m)	Altura comercial (m)	Volumen (V)
1	Sasafrás	<i>Sassafras albidum</i>	Lauraceae	48	0.18	25	10	1.27
2	Yuca de Ratón	<i>Gliricidia sepium</i>	Boraginaceae	9	0.01	8	4	0.02
3	Cojojo	<i>Acnistus arborescens</i>	Solanaceae	8	0.01	6	2	0.01
4	Mijan	<i>Leucaena trichodes</i>	Mimosaceae	17	0.02	15	7	0.11
5	Muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	9.9	0.01	6	2	0.01
6	Muyuyo	<i>Cordia lutea</i>	Boraginaceae	11	0.01	8	4	0.02
7	Dormilón	<i>Pythecellobium arboreum</i>	Fabaceae	8	0.01	7	3	0.01

*Estructura Vertical.* Se determinada por la altura de los árboles (Tabla 7 y 8), con tres estratos: superior, medio e inferior, el estrato medio (7-14 m) se registró 180 árboles, en tanto el estrato inferior (< 7 m) se registró el menor número de individuos en ambos

lotes. La especie *Guazuma ulmifolia* (guasmo), se presentó en ambos lotes (Tablas 7 y 8).

La altura máxima de los árboles se las registró en el lote 2, con las especie *Albizia guachapele* (guacha-

pelí), *Sassafras albidum* (sasafrás) con 25 m de altura total (Tabla 7 y 8).

**Tabla 9 Árboles utilizados como producto forestal no maderable para diferentes usos**

Nombre Científico	Nombre Común	Partes del árbol utilizadas
<i>Guazuma ulmifolia</i>	Guasmo	<b>Fruto:</b> Es utilizada para la diarrea y como alimento para el ganado cuando no hay pasto. <b>Corteza:</b> Se usa para aliviar fiebre, tratar afecciones de los riñones y detener hemorragias de heridas. <b>Hoja:</b> Sirve para aliviar la tos, fiebre, reumatismo, como purgante y alimento para el ganado.
<i>Albizia guachapele</i>	Guachapelí	<b>Fruto:</b> Alimento para el ganado. <b>Corteza:</b> Se usa para curar heridas y combatir los parásitos y lombrices en niños. <b>Hoja:</b> Forraje para el ganado. Las hojas sirven para tratamiento de piojos y sarna.
<i>Machaerium millei</i>	Cabo de Hacha	<b>Hojas:</b> Alimento para el ganado. <b>Raíz:</b> Sirve para purgante.
<i>Pythecellobium arboreum</i>	Dormilón	<b>Hojas:</b> Alimento para el ganado. <b>Raíz:</b> sirve para aliviar dolores musculares
<i>Annona muricata</i>	Guanábano	<b>Fruto:</b> Se hacen jugos y mermeladas. <b>Semillas:</b> machacadas sirven para combatir los piojos. <b>Hojas:</b> utilizadas como sedantes y como regulador de azúcar en la sangre.

*Diversidad de especies en las sub-parcelas 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>) y 2 x 2 m (4 m<sup>2</sup>).* Las unidades de muestreo en las sub-parcelas 10 x 10 m (100 m<sup>2</sup>), registró un total de 215 individuos, 43 especies, 32 géneros y 28 familias en los dos lotes en estudio. Se observó que el mayor número de especies, individuo, género y familia se localizan en el lote 2. Así mismo en las parcelas 2 x 2 m (4m<sup>2</sup>), se determinó 331 individuos, 41 especies, 39 géneros y 26 familias en ambos bloques. La mayor cantidad de individuos, especie, género y familia se localizaron en el lote 2.

Las familias con el mayor número de especies en las unidades de muestreo de 10 x 10 fueron las Fabaceae con cinco especies, Boraginaceae con cuatro Especies y la Mimosaceae con tres especies en ambos lotes.

En las parcelas de 2 x 2 m (4 m<sup>2</sup>) las familias con más número de especies fueron las Fabaceae con cuatro especies y Boraginaceae con tres especies.

*Usos de los PFNM.* Los PFNM más frecuentes en el bosque de la granja Aldil de la UNESUM fueron la *Guazuma ulmifolia*, *Albizia guachapele*, *Machaerium millei*, *Pythecellobium arboreum* y *Annona muricata*, las mismas que son de uso tradicional tanto para algunos tipos de enfermedades, para la

alimentación ganadera y humana utilizando para ello las distintas partes que conforman el árbol como el fruto, corteza, hojas, raíces y extractos. Así por ejemplo en las encuestas realizadas, los comunarios mencionaron que en el caso de *Guazuma ulmifoliutosa* (Guasmo), sus frutos son usados para tratamientos de diarrea y como alimento de ganado, su corteza se usa para aliviar la fiebre, tratar afecciones del los riñones y detener hemorragias y las hojas sirven para aliviar la tos, la fiebre y el reumatismo (Tabla 9).

El fruto de la *Albizia guachapele* (Guachapeli), es utilizado como alimento para el ganado, la corteza se usa para curar heridas y combatir parásitos y lombrices. Las hojas se usan para tratamiento de piojos y sarna (Tabla 9).

Los frutos de *Annona muricata* (Guanábano), se utiliza para elaborar jugos y mermeladas, sus semillas para combatir piojos, las hojas para regular el azúcar en la sangre (Tabla 9).

## Discusión

Si bien en nuestra investigación no hemos realizado una valoración económica del bosque sub-húmedo

estudiado, se puede decir que existe un consenso generalizado en que los PFSNM son de mucha importancia, representan una fuente de ingreso y empleo para diversas comunidades rurales, en particular las áreas marginadas (Redford & Sanderson 2000, Schwartzman *et al.* 2000, Salafsky & Wollenberg 2000, Campos *et al.* 2001, Michael-Arnold & Ruiz-Pérez 2001, López *et al.* 2005). Así por ejemplo hemos observado que los PFSNM como *Guazuma ulmifolia* kunth, *Triplaris cunmingiana*, *Cedrela odorata* y *Cordia alliodora*, son utilizados por los pobladores de la zona como alimento para el ganado bovino, asimismo elaboran carbón para su venta en las ciudades.

Se debe mencionar que se determinó un índice de Shannon bajo de las especies para el lote 1, respecto del lote 2, esto puede deberse a que en el primer caso, el acceso es facilitado, lo que ocasiona mayor susceptibilidad para deforestación, por lo que se requiere realizar planes de reforestación a corto y mediano plazo.

También es notorio que los PFSNM posiblemente no contribuyan de forma determinante en la economía nacional. En el caso del Ecuador se estima que el aporte del sector forestal al PIB (Producto Interno Bruto) está alrededor del 2.30%, representando algo menos de 1000 millones de dólares (Viteri 2010), estimándose por el 93% del valor de la producción maderable y sólo 7% de producción de PFSNM. Independientemente de las aportaciones de los productos maderables y no maderables, el sector forestal está atravesando por una severa crisis, además, la producción declinó considerablemente y las importaciones de productos forestales se incrementaron significativamente (Neumann & Hirsch 2000, Tapia-Tapia & Reyes-Chilpa 2008). A pesar de ello, los bosques ecuatorianos poseen un importante potencial productivo que no es aprovechado de forma

correcta, pero que si se hiciera significaría una importante fuente de ingresos y contribuiría a la seguridad y soberanía alimentaria (Viteri 2010). Por lo mencionado en nuestro estudio pudimos observar que los PFSNM son explotados de forma no planificada en desmedro del bosque sub-húmedo de la zona. Asimismo, no existen planes de reforestación de las especies explotadas.

La contribución de los bosques en PFSNM determinó que la comercialización de ingredientes naturales (plantas en fresco y en seco, infusiones aromáticas y medicinales, condimentos, colorantes, aceites esenciales, aceites vegetales y cosméticos naturales) dan empleo a unas 2500 familias rurales ecuatorianas, donde existen unas 33 empresas productoras de ingredientes naturales. En el año 2006 por ejemplo se exportaron 7.4 millones de dólares en este tipo de productos (Viteri 2010).

Por otra parte, cabe advertir que el aprovechamiento basado en cifras y enfatizando únicamente el valor económico de los PFSNM, generalmente no es sustentable y puede llevar a escenarios alarmantes de sobreexplotación y extinción local del recurso (Neumann & Hirsch 2000). Esto pudimos observar en nuestro estudio, observándose una gran variabilidad de PFSNM, pero que están en peligro de extinción por la explotación no planificada de los bosques sub-húmedos de la zona sur de Manabí. Para evitar llegar a la situación descrita, se debe vincular el ámbito ecológico con el económico. Es decir, fomentar iniciativas gubernamentales que promuevan la producción sea tanto económicamente rentables, como ambientalmente sustentables, tal como sugiere Tapia-Tapia & Reyes-Chilpa (2008).

En este sentido, es fundamental comprender el rol de la investigación científica interdisciplinaria como crucial y también debe ser estimulada por el estado para apoyar técnicamente a las poblaciones locales

involucradas en el uso y manejo del recurso, pero además requiere una secuencia organizada de investigaciones que contribuyan a asegurar el aprovechamiento sustentable de los PFSNM.

En nuestra investigación observamos que hay un conocimiento local intangible sobre el uso de los PFSNM, sobre los que se requieren validaciones científicas de las propiedades medicinales que se le atribuyen popularmente, o a la generación de otras aplicaciones novedosas (por ejemplo, plaguicidas de origen vegetal). Se debe mencionar, que existen numerosos estudios sobre la composición química de varias de las especies identificadas, algunos de tipo farmacológico, pero ninguno clínico (Tapia-Tapia & Reyes-Chilpa 2008, Bustamante y Gómez 2005).

Una vez validadas la eficacia y seguridad de los usos medicinales tradicionales, o refiriéndose a nuevas aplicaciones, sería necesario desarrollar métodos de propagación, cultivo y aprovechamiento, sin olvidar evaluar con profundidad su potencial económico y generador de desarrollo social, así como las formas de financiar la producción, comercialización y distribución por parte de las comunidades locales (Tapia-Tapia & Reyes-Chilpa 2008).

La investigación científica interdisciplinaria también puede generar alternativas novedosas para el aprovechamiento sustentable de PFSNM. Como la cosecha de las hojas de los árboles para la extracción de compuestos naturales de interés medicinal, industrial y agrícola (Bustamante & Gómez 2005, Tapia-Tapia & Reyes-Chilpa 2008).

Es necesario promover investigaciones sobre PFSNM para su aprovechamiento sustentable tanto económica como ecológicamente, considerando otros aspectos como la naturaleza y extensión de distribución de recursos vegetales específicos, además de su densidad de población, tal como lo sugieren Tapia-Tapia & Reyes-Chilpa (2008). La prospección, ca-

racterización de especies identificadas para el desarrollo de nuevos productos y usos. Identificación de ingredientes activos y valiosos, caracterización de su suministro y su adaptabilidad para crecer en distintos ambientes (especies múltiples o bajo monocultivo). Estas actividades pueden ser realizadas por el estado, las universidades y los centros de investigación; promoviendo no sólo su comercialización sino tecnologías adecuadas de cultivo y/o manejo. Será fundamental identificar oportunidades y riesgos. Todos estos aspectos no fueron cubiertos en nuestra investigación.

En diversos trabajos de investigación recomiendan realizar, codificar y evaluar colectas de datos cuantitativos que abarquen un periodo completo, de preferencia similar al ciclo de vida de una especie, para evaluar las influencias estacionales sobre el crecimiento y rendimiento de los PFSNM para hojas, flores, frutos, rizomas, corteza, etc. Asimismo, desarrollar sistemas silvícolas para garantizar el uso múltiple de áreas forestales, priorizando la sustentabilidad ecológica. Será necesario el desarrollo de tecnología mejorada para la recolección no destructiva, el tratamiento después de la recolección, procesamiento primario local y almacenamiento para reducir el desperdicio del recurso. Finalmente será importante el desarrollo de fuentes de información que generen estadísticas prácticas, incorporando datos económicos sobre producción, valorización y mercados (Tapia-Tapia & Reyes-Chilpa 2008).

### **Conflictos de intereses**

Los autores declaran que esta investigación fue realizada en la Universidad Estatal del Sur de Manabí (Cantón Jipijapa) y no presenta conflictos de interés.

## Agradecimientos

Los autores agradecen a la Universidad Estatal del Sur de Manabí (UNESUM), por el apoyo para el desarrollo de esta investigación y a los pobladores circundantes al bosque por su colaboración en la recolección de los datos.

## Literatura citada

- Aguirre Z. Guía para estudiar los productos no maderables (PFNM). Documento de trabajo para estudiantes de la carrera de Ingeniería Forestal de la Universidad Nacional de Loja. Loja, Ecuador; 2012. p. 41.
- Béjar E, Bussmann R, Roa C, Sharon D. Herbs of southern Ecuador. A field guide to the medicinal plants of Vilcabamba. LH Press. Spring Valley. California; 2001. p. 350.
- Bustamante M, Gómez J. Importancia de las Plantas Útiles y los Recursos Naturales para los Pobladores Rurales de Cotopaxi –seis estudios de caso-. Programa Conservación de la Biodiversidad, Páramos y otros Ecosistemas Frágiles – CBP, EcoCiencia; 2005.
- Campos JJ, Finegan B, Villalobos R. Management of goods and services from Neotropical forest biodiversity: Diversified forest management in Mesoamerica. In Conservation and sustainable use of forest biodiversity secretariat of the convention on biological diversity. Technical Series. 2001; 3: 5-16.
- Cerón CE. Diversidad, composición y uso florístico en la Hoya Guayllabamba-Chota, provincia Pichincha-Imbabura Ecuador. Etnobotánica y Diversidad en el Ecuador. *Humano y Ambiente*. 1994; 31: 85-135.
- Cerón CE. Diversidad, especies vegetales y usos en la reserva ecológica Manglares Churute. Provincia del Guayas, Ecuador. *Geográfica*. 1996; 36: 1-92.
- Cerón CE. Estudio preliminar de plantas útiles del Parque Nacional Machalilla. Provincia de Manabí, Ecuador. *Humano y ambiente*. Monográfico. 1993; 25: 73-130.
- Chiriboga C, Carvajal J, Endara N. Diagnóstico socioeconómico de cuatro poblaciones aledañas al Parque Nacional Llanganates *In* Vásquez MA, Larrea M, Suárez L. (ed.). 2000. Biodiversidad en el Parque Nacional Llanganates: Un Reporte de las evaluaciones ecológicas y socioeconómicas rápidas. EcoCiencia. MAE (Ministerio del Ambiente). Herbario Nacional del Ecuador. Museo Ecuatoriano de Ciencias Naturales. 2000.
- Centro Internacional de Estadísticas de Santiago de Chile. CIENES; 1990.
- De la Peña G, Illsley C. Los productos forestales no maderables: su potencial económico social y de conservación. *Ecológica* 2001; 27: 1-6.
- Godoy RA, Bawa KS. The Economic value and sustainable harvest of plants and animals from the tropical forest: Assumptions. Hypotheses and Methods. *Econ Bot* 1993; 47(3): 215-9.
- Godoy RA, Wilkie DS, Overman H, Cubas A, Cubas G, Demmer J, et al. Valuation of consumption and sale of forest goods from a Central American rain forest. *Nature*. 2000; 406(6791): 62-3.
- Hernández C, Josse C. Plantas silvestres comestibles del Parque Nacional Machalilla. Abya-Yala. Quito. Ecuador; 1999. p. 1-78.
- López C, Chanfón S, Segura G (Ed.). La riqueza de los bosques mexicanos: Más allá de la madera. Experiencias en comunidades rurales. Secreta-

- ría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) & Center for International Forestry Research (CIFOR). México, D.F. 2005. p. 200.
- López-Camacho R. Productos forestales no maderables: importancia e impacto de su aprovechamiento. *Colomb For* 2008; 11: 215-31.
- Madsen JE, Mix R, Balslev H. Flora of Puna Island. Plant resources on a Neotropical island. Aarhus University Press. Aarhus; 2001. p. 289.
- Michael-Arnold JE, Ruiz-Pérez M. Can non-timber forest products match tropical forest conservation and development objectives?. *Ecol Econ* 2001; 39(3): 437-447.
- Muñoz KJ. Zonificación de la cobertura vegetal de la finca UNESUM, con fines de planificación potencial productiva. [Tesis de Licenciatura]. Universidad Estatal del Sur de Manabí. Jipijapa, Manabí; 2015. p. 39.
- Neumann RP, Hirsch E. Commercialisation of non-timber forest products: Review and analysis of research. CIFOR, Bogor. Indonesia; 2000. p. 176.
- Padoch C. Marketing of non-timber forest products in Western Amazonia: General observations and research priorities. *In*: Nepstad DC and Schwartzman S. (eds.) Non-timber Products from tropical forests: Evaluation of a conservation and development strategy. *Advances in Economic Botany* 9. The New York Botanical Garden, New York; 1992. p. 43-50.
- Pionce-Andrade GA. Aprovechamiento de productos forestales no maderables y su impacto en la sostenibilidad del bosque de la granja experimental unesum. [Tesis de Maestría]. Universidad Técnica Estatal de Quevedo, Los Ríos, Ecuador; 2015.
- Pla L. Biodiversidad: Inferencia basada en el índice de Shannon y la riqueza. *Interciencia* 2006; 31(8): 583-90.
- Redford KH, Sanderson SE. Extracting humans from nature. *Conserv Biol* 2000; 14(5): 1362-4.
- Salafsky N, Wollenberg E. Linking livelihoods and conservation: A conceptual framework and scale for assessing the integration of human needs and biodiversity. *World Dev* 2000; 28(8): 1421-38.
- Sánchez O, Lars P, Aguirre Z. Bosques secos en Ecuador y sus plantas útiles. *Botánica Económica de los Andes Centrales* In M. Moraes R., B. Øllgaard., L.P. Kvist., F. Borchsenius & H. Balslev (Ed.). Universidad Mayor de San Andrés. La Paz; 2006. p. 188-204.
- Schwartzman S, Moreira A, Nepstad D. Rethinking tropical forest conservation: Perils in parks. *Conserv Biol* 2000; 14(5): 1351-7.
- Tapia-Tapia EC, Reyes-Chilpa R. Productos forestales no maderables en México: Aspectos económicos para el desarrollo sustentable. *Madera y Bosques*. 2008; 14 (3): 95-112.
- Ticktin T. Applying a metapopulation Framework to the management and conservation of a non-timber forest species. *For Ecol Manage* 2005; 206(1-2): 249-61.
- Valverde FM. Plantas útiles del litoral ecuatoriano. Ministerio de Medio Ambiente. ECORAE. EcoCiencia. Guayaquil. Ecuador. 1998. p. 312.
- Van den Eynden V, Cueva E, Cabrera O. Wild foods from Southern Ecuador. *Econ Bot* 2003; 57(4): 576-603.
- Villavicencio-Enríquez L, Valdez-Hernández JI. Análisis de la estructura arbórea del sistema agroforestal rusticano de café en San Miguel, Veracruz, México. *Agrociencia* 2003; 37(4): 413-24.

Viteri A. Documento de análisis del sector forestal en el contexto de adaptación y mitigación al cambio climático del sector uso de suelo, cambio de suelo, y silvicultura (forestal) en el Ecuador. UNDP, Quito, Ecuador. 2010. 28 p.

---