



**UNAP**

**Facultad de  
Ciencias Forestales**

**ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN ECOLOGIA DE  
BOSQUES TROPICALES**

**TESIS**

**“Relación entre características y densidad poblacional de *Lepidocaryum tenue*  
“irapay”. Comunidad de Mishana. Loreto - Perú”**

**Para optar el título de Ingeniera en Ecología de Bosques Tropicales**

**Autora**

**ASTRID MELISSA PLAZA RAMIREZ**

**Iquitos - Perú**

**2018**



**ACTA DE SUSTENTACIÓN**

**DE TESIS Nº 818**

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentada por la bachiller **ASTRID MELISSA PLAZA RAMIREZ**, titulada: **"RELACIÓN ENTRE CARACTERÍSTICAS Y DENSIDAD POBLACIONAL DE *Lepidocaryum tenue* "IRAPAY". COMUNIDAD DE MISHANA, LORETO - PERÚ."**, formuladas las observaciones y analizadas las respuestas,

la declaramos:

*Bueno*

Con el calificativo de:

*Bueno*

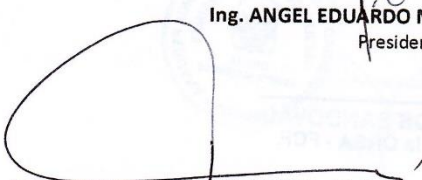
En consecuencia queda en condición de ser calificada:


*Apto*

Y, recibir el Título de Ingeniera en Ecología de Bosques Tropicales.

Iquitos, 12 de febrero 2018

  
**Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.**  
Presidente

  
**Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA, M.Sc.**  
Miembro

  
**Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, M.Sc.**  
Miembro

  
**Ing. JORGE LUIS RODRIGUEZ GÓMEZ, Dr.**  
Asesor

**Conservar los bosques beneficia a la humanidad ¡No lo destruyas!**

Ciudad Universitaria "Puerto Almendra", San Juan, Iquitos-Perú

[www.unapiquitos.edu.pe](http://www.unapiquitos.edu.pe)

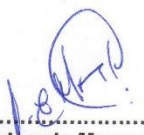
Teléfono: 065-225303

TESIS

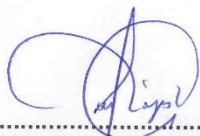
"Relación entre Características y Densidad Poblacional de *Lepidocaryum tenue* "Irapay "  
Comunidad de Mishana, LORETO-PERÚ, 2017."

(Aprobado el 12 de Febrero del 2018, según acta de Sustentación N° 818)

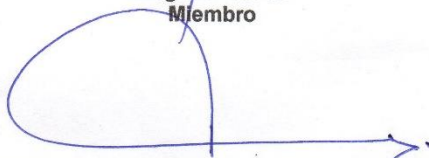
MIEMBROS DEL JURADO



.....  
Ing. Ángel Eduardo Maury Laura, Dr.  
Reg. CIP 44895  
Presidente



.....  
Ing. Rildo Rojas Tuanama; M. Sc.  
Reg. CIP 86706  
Miembro



.....  
Ing. Segundo Cordova Horna; M. Sc.  
Reg. CIP 65032  
Miembro



.....  
Ing. Jorge Luis Rodríguez Gómez, Dr.  
Reg. CIP 46360  
Asesor

## DEDICATORIA

- A Dios por darme la vida y mantenerme con salud, y darme las fuerzas para superar todo obstáculo que la vida me ha puesto.
- A mi adorada mamá Chelita, mujer valiente y abnegada, mi ejemplo de vida, la que me siempre apoyó y me dio el valor necesario para lograr lo que me proponga en la vida, mi mejor amiga y apoyo incondicional en todo momento, mi consejera y persona excepcional que día a día me alienta a seguir adelante.
- A mi amada hija Anthonella, el motor de mis esfuerzos, e inspiración constante para mejorar, la luz de mis ojos y la persona que le da sentido a mi existencia, la que me motiva a crecer como persona y profesional, y a la que amo con todo mi ser.
- A mi hermano Tony, por su apoyo y ser parte de este primer logro en la vida profesional.
- A mi novio Franck, quien en todo momento me ha brindado palabras de aliento para nunca rendirme, y que siempre ha estado en los buenos y malos momentos.
- A mis amigas, Danna, Katiuska y Blanca que siempre y sin importar la distancia y el tiempo me han dado su apoyo moral, y son personas importantes en mi vida.

## **AGRADECIMIENTO**

- A mi alma máter Universidad Nacional de la Amazonía Peruana (UNAP) por haberme dado la oportunidad para mi formación profesional.
- A la Facultad de Ciencias Forestales por haberme acogido en sus aulas y haber recibido los conocimientos necesarios para mi formación.
- Al Biólogo Carlos Fernando Rivera Gonzales, Jefe de la Reserva Nacional Alpahuayo Mishana, por brindarme las facilidades logísticas y técnicas para la realización de la presente investigación.
- A todas las personas que de una u otra manera contribuyeron en el logro de la presente tesis.

## CONTENIDO

<b>Descripción</b>	<b>Pág</b>
DEDICATORIA	
AGRADECIMIENTO	
Lista de cuadros .....	iii
Lista de figuras .....	iv
Resumen .....	v
I. INTRODUCCIÓN .....	1
II. EL PROBLEMA.....	2
2.1. Descripción del problema.....	2
2.2. Definición del problema.....	3
III. HIPÓTESIS.....	4
3.1. Hipótesis de la investigación .....	4
IV. OBJETIVOS	
4.1. Objetivo General .....	5
4.2. Objetivo Específicos .....	5
V. VARIABLES.....	6
5.1. Identificación de variables, Indicadores e Índices.....	6
5.2. Operacionalización de variables .....	6
VI. REVISIÓN DE LITERATURA .....	7
6.1. Antecedentes .....	7
6.2. Marco teórico.....	9
VII. MARCO CONCEPTUAL.....	13

VIII.	MATERIALES Y MÉTODO.....	14
8.1.	Características del área de estudio .....	14
8.2.	Materiales y equipo .....	15
8.3.	Método .....	15
8.4.	Técnicas e instrumentos de recolección de datos .....	18
8.5.	Técnica de presentación de resultados .....	18
IX.	RESULTADOS.....	19
9.1.	Densidad del <i>Lepidocaryum tenue</i> .en la comunidad de Mishana. ....	19
9.2.	Densidad de plantas adultas y juveniles de <i>Lepidocaryum tenue</i> . ....	20
9.3.	Número de individuos cosechables por hectárea. ....	20
9.4.	Número de hojas aprovechables promedio de <i>Lepidocaryum tenue</i> en la comunidad de Mishana. ....	21
9.5.	Relación de la altura total – diámetro con el número de hojas de <i>Lepidocaryum tenue</i> .....	22
X.	DISCUSIONES.....	26
XI.	CONCLUSIONES .....	28
XII.	RECOMENDACIONES .....	29
XIII.	BIBLIOGRAFÍA .....	30
	ANEXO.....	34

### Lista de cuadros

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pag.</b>
1	Número de individuos por parcela, altura promedio y número de hojas por parcela. .....	19
2.	Número y porcentaje de palmeras adultas y juveniles. ....	20
3.	Número de individuos cosechables de <i>Lepidocaryum tenue</i> en la comunidad de Mishana. ....	20
4.	Número de hojas aprovechables promedio y por hectárea. ....	211
5	Modelos matemáticos aplicados a la relación altura total con el número de hojas de las palmeras de "irapay" - Mishana. ....	23
6	Modelos matemáticos aplicados a la relación diámetro con el número de hojas de las palmeras de "irapay" - Mishana. ....	24
7.	Formato de datos para el inventario forestal. ....	35



**Lista de figuras**

<b>Nº</b>	<b>Descripción</b>	<b>Pag.</b>
1	Relación altura total con el número de hojas de las palmeras de "irapay" .....	23
2	Relación diámetro con el número de hojas de las palmeras de "irapay" .....	24
3	Mapa de ubicación.....	34

## Resumen

La investigación se realizó con los datos del inventario registrados en seis parcelas establecidos en manchales de la especie *Lepidocaryum tenue* "Irapay" de la comunidad de Mishana, dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, jurisdicción del distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto, teniendo como objetivo determinar la densidad poblacional de *Lepidocaryum tenue* "Irapay" y determinar la relación entre el diámetro y altura con el número de hojas de la mencionada especie. Se reporta un total de 183 individuos. La altura promedio alcanza 1,71 m, siendo la parcela 1 la que alcanzó el mayor promedio con 1,92 m y la parcela 2 la que presenta el menor promedio con 1,54 m de altura. Asimismo, se reportó un promedio 225 hojas por parcela, que corresponde a 138 individuos plantas juveniles que representa el 75,4% del total, y 45 individuos adultos que representa el 24,6%. La parcela 3 con 39 individuos presenta un total de 18 plantas cosechables, entre adultos y juveniles que representan 180 individuos por hectárea. Asimismo, en promedio se puede aprovechar en cada parcela 20 hojas y, por hectárea un promedio de 196 hojas. La relación de la altura y el diámetro con el número de hojas en las palmeras de *Lepidocaryum tenue* "Irapay" fue Regular, según el resultado del método de correlación y el método de coeficiente de determinación.

**Palabras claves:** *Lepidocaryum tenue*, densidad, relación, altura, diámetro.

## I. INTRODUCCIÓN

Las palmeras son en la actualidad un recurso amplio e intensivamente utilizado por muchos pobladores sudamericanos, como materiales de construcción, alimentos, medicinas entre otros, y constituyen también un potencial recurso para el mundo globalizado (Kahn & Arana, 2008). El género *Lepidocaryum* posee una especie *Lepidocaryum tenue*, ampliamente distribuida en la región amazónica occidental (Colombia, Venezuela, Perú, Brasil y probablemente Guyana); en suelos bien drenados o a veces sobre inundados y suelos de arena blanca (Henderson, 1995).

La palmera *Lepidocaryum tenue* (irapay) es empleada intensivamente en construcción en la Amazonia peruana. De esta especie se usan sus hojas para techar, principal techo tradicional de gran parte de la Amazonía peruana; a pesar de la amplitud de su uso, el comercio de esta especie es exclusivamente local, aunque en poblaciones grandes, como la ciudad de Iquitos, se ha incrementado su demanda debido al auge de la actividad turística. La actividad extractiva de las tres especies se puede ver amenazada por la destrucción de los bosques y sobre explotación en el caso de *Lepidocaryum*.

El Irapay es quizás el recurso individual más importante para la economía familiar de todas las comunidades que se encuentran a lo largo de la cuenca del Nanay, principalmente dentro de las comunidades de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, ubicada al sur de la ciudad de Iquitos.

El presente estudio pretende a través de un inventario forestal conocer la densidad poblacional con el fin de obtener información actualizada de la abundancia de esta especie; así mismo identificar la relación de la altura y el diámetro de las plantas con el número de hojas presentes, que coadyuve a su manejo sostenible.

## II. EL PROBLEMA

### 2.1. Descripción del problema

Existe un grave problema ambiental en nuestra Amazonía, que es la depredación de nuestros recursos naturales, el cual destruye grandes extensiones de bosque que afectan a la flora y fauna silvestre, y consecuentemente, la economía de las poblaciones locales, las que dentro de un modelo tradicional extractivo de supervivencia, dependen ancestralmente de estos recursos; como es el caso de muchas comunidades que viven dentro y alrededor de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana.

Tal es el caso del *Lepidocarium tenue* “irapay” que es un recurso que se maneja en la comunidad de Mishana dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, por lo que es muy importante realizar estudios que coadyuven a su manejo sostenible de la mencionada especie, abordando tres aspectos, el social, el ecológico y el económico. Hoy en día el irapay es quizás el recurso individual más importante para la economía familiar de todas las comunidades que se encuentran a lo largo de la cuenca del Nanay. La mayoría de las comunidades de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana cuentan con este recurso en abundancia. Sin embargo, la mayoría de los extractores de irapay cosechaban sus hojas de forma destructiva, esto es, sin respetar al menos una fracción de las hojas de la planta. Como consecuencia de esta sobre explotación, hoy en muchas comunidades los manchales de irapay están tan alejados que no justifica el aprovechamiento para generar ingresos.

Por tal motivo éste documento, brindará información, relacionado con la densidad y la relación entre el diámetro – altura con el número de hojas en las plantas de “irapay” en la comunidad de Mishana. Desde un cierto ángulo ayudará al manejo y toma decisiones de los recursos naturales tanto en la zona de amortiguamiento como dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana.

## **2.2. Definición del problema**

¿Cuánto es la densidad poblacional de *Lepidocarium tenue* “irapay” en la comunidad de Mishana de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana?

¿Existirá relación entre el diámetro – altura con el número de hojas en las plantas de “irapay” en la comunidad de Mishana de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana?

### III. HIPÓTESIS

#### 3.1. Hipótesis general

Se conocerá la densidad poblacional de *Lepidocarium tenue* "irapay" de la comunidad de Mishana de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana; además, se identificará la relación entre altura – diámetro con el número de hojas de las palmeras de "irapay".

#### 3.2. Hipótesis alterna

Presenta relación la altura y el diámetro con el número de hojas en las palmeras de "irapay".

#### 3.3. Hipótesis nula

No presenta relación la altura y el diámetro con el número de hojas en las palmeras de "irapay".

## IV. OBJETIVOS

### 4.1. Objetivo General

Definir la densidad poblacional de *Lepidocaryum tenue* "irapay" en la comunidad Mishana de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana; además, de la relación entre altura – diámetro con el número de hojas de las palmeras de la especie materia de estudio.

### 4.2. Objetivo Específicos

- Determinar la densidad del *Lepidocaryum tenue* en la comunidad de Mishana.
- Diferenciar las plantas adultas y juveniles de *Lepidocaryum tenue*.
- Determinar número de individuos cosechables por parcela y hectárea.
- Cuantificar el número de hojas aprovechables promedio de *Lepidocaryum tenue* en la comunidad de Mishana.
- Registrar la altura total, diámetro y número de hojas de las palmeras de "irapay" en la comunidad Mishana.
- Calificar por el método de correlación, si existiere relación entre las variables en estudio, el grado de asociación en ellas.
- Cuantificar la participación de la variable independiente en los cambios de la variable dependiente, mediante el método del coeficiente de determinación entre las variables en estudio.

## V. VARIABLES.

### 5.1. Identificación de variables, Indicadores e Índices.

En este estudio se planteó como variable independiente (X) a la altura y diámetro de las plantas de "irapay"; los indicadores fueron, altura total y diámetro del estípite, como índice se tuvo al metro y al centímetro; como variable dependiente (Y) se consideró a las hojas de las plantas de "irapay"; el indicador fue la presencia de hojas y, como índice se tuvo al número de hojas. Así como también, se consideró como variable a la especie *Lepidocaryum tenue* "irapay", el indicador fue la presencia de las plantas de "irapay" y, como índice se tuvo al número de plantas.

### 5.2. Operacionalización de variables

<b>Variables</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Índices</b>
<i>Especie Lepidocaryum tenue</i> "irapay".	Plantas de "irapay"	Número de plantas
<b>Variable Independiente</b> Altura y diámetro de las plantas de "irapay".	Medición de la altura y diámetro de las plantas de "irapay".	m cm
<b>Variable dependiente:</b> Hojas de las plantas de "irapay".	Presencia de hojas de "irapay"	Número de hojas por planta.



## VI. REVISIÓN DE LITERATURA

### 6.1. Antecedentes

Mejia y Kahn (1996), determinaron la densidad de *Lepidocaryum* sp., en dos tipos de bosque; en el bosque de altura se encontraron 2540 hojas/ha, mientras que en el bosque de quebrada 1330 hojas/ha.

Navarro (2009) reportó en un bosque de reserva biológica en la amazonia colombiana, un total de 8275 ramets, donde el 50% (4137) de la población estuvo compuesta por plantas juveniles y el 32,8% (2714) fueron adultos.

Arias (2005) determinó en su muestreo de cuatro transectos independientes, con una extensión de 283,6 m y 84 individuos, encontrando una densidad de 3996,8 plantas/ha

Zumaeta (2011), reporta en una propuesta de manejo de irapay en la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana un total de 402 a 1292 plantas por hectárea. Asimismo, permitió determinar un total de hojas aprovechables de 33400 hojas en la primera cosecha y 46719 hojas en la tercera cosecha. En cuanto al número de hojas remanentes, el 76% de plantas tuvo entre 1 a 3 hojas remanentes.

### Alometría

El DAP explica mucha de las variaciones en altura (Zeide y Vanderschaaf, 2002); la relación alométrica DAP-altura ha sido utilizada como uno de los factores en el estudio de la dinámica de crecimiento del bosque (Henry y Aarssen, 1999).

Fontes (1999), estudió la existencia de patrones alométricos en cinco especies arbóreas pioneras tropicales, encontrando dos patrones distintos: uno relacionado con un mayor crecimiento de la altura, asegurando un espacio en el dosel, y el otro más ligado al crecimiento del diámetro y de la copa, ocupando mayor espacio horizontal.

Sobre este particular, Alves y Santos (2002), encontraron que no es posible predecir las relaciones alométricas sólo por el tamaño de los árboles adultos y su posición en el dosel;

dicha variación pudiera estar relacionada con cambios del tamaño dependientes de respuestas diferentes a la disponibilidad de luz y rasgos demográficos.

Se obtuvieron relaciones alométricas diámetro-altura para 34 especies de árboles de la Reserva Forestal Imataca con alto valor de importancia, para ser incorporadas al modelo de base individual FACET para simular el establecimiento, crecimiento y mortalidad de árboles en la Reserva. Las alometrías varían para los distintos grupos funcionales, revelando relaciones alométricas asociadas a las características de tolerancia a la luz y altura máxima de las especies. Este resultado permitió generar prototipos por grupo ecológico que pueden ser usados para revelar patrones generales de crecimiento y facilitar las predicciones acerca del desarrollo del bosque (Delgado *et al.* 2005).

Villacorta (2012), indica que la ecuación matemática exponencial fue la que se ajustó a los tres tipos de bosque del área de estudio con sus estadígrafos del coeficiente de correlación ( $r$ ) y el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) para la relación abundancia y distribución diamétrica. Asimismo, manifiesta que el bosque húmedo de terraza alta es el que presenta el más alto coeficiente de determinación (0,892) y el menor exhibe el bosque húmedo de colina baja (0,852).

Asimismo, revela que en el bosque húmedo de terraza baja, las especies *Iryanthera grandis* “cumala colorada” (1,000) y *Ruptiliocarpon caracolito* “topa caspi” (1,000) son las que presentan el más alto grado de asociación; mientras que para el bosque húmedo de terraza alta están representados por las especies *Brosimum lactescens* “chimicua” y *Virola peruviana* “cumala blanca” con 0,993; asimismo las especies *Couepia bracteosa* “parinari” con 0,963 y *Eschweilera coriacea* “machimango blanco” con 0,967 son las que reportan el más alto coeficiente de determinación para el bosque húmedo de colina baja.

## 6.2. Marco teórico

Descripción Taxonómica del *Lepidocaryum tenue* "Irapay". (GALEANO, 1992)

REINO	:	Plantae
FILO	:	Magnoliophyta
CLASE	:	Liliopsida
ORDEN	:	Arecales
FAMILIA	:	Arecaceae
GENERO	:	Lepidocaryum
ESPECIE	:	Lepidocaryum tenue Martius
NOMBRE COMUN	:	Irapay, caranai, caraná, camanará; cabaya, morichito

### Descripción Botánica

Según (Mejia Y Kahn, 1996) es una palmera pequeña, cespitosa, policárpica, dioica. Estípote inerme, con entrenudos marcados, erecto, 3 a 3.5m de altura y de 3 a 4 cm de diámetro. Hojas de numero de 10 a 15; palmeadas, erectas o semierectas; vaina frecuentemente cubierta por un tomentoso denso, caduco; peciolo conspicuo, 1 a 1.2 m de longitud, mas o menos redondeado en sección transversal, acanalado en la base, hástula ausente; lamina flabelada más o menos orbicular, dividida en cuatro segmentos; segmento espatulado-acuminados, rígidos, radiados desde la base, todos más o menos iguales con espinas cortas y fuertes a lo largo de la nervadura y a los márgenes en la superficie superior; las hojas jóvenes a menudo rojizas.

Inflorescencia interfoliar, estaminada y pistilada similares; las pistiladas erecta en la floración, péndula en fructificación, de tamaño variables; perfil tubular; brácteas tubulares, pedúnculo de 0.8 a 1 m de largo, raquis tan largo como el pedúnculo, 2 a 18 ramas de hasta 15 cm de largo, brácteas del raquis similares a las del pedúnculo.

Flores simétricas, blanco amarillentas, fuertemente perfumadas en antésis; flores estaminadas, cáliz tubular 3 lobado, pétalos excediendo el cáliz, concrecentes en la base, estambres 6, pistilodio menudo; flores pistiladas de igual tamaño que las pistiladas, cáliz tubular, 3 lobado, corola excediendo el cáliz, tubular en casi 1/3 de su longitud, tres lóbulos valvados, 6 estaminodios adnatos de la base de los segmento, ovario trilocular, triovulados mas o menos redondo, cubierto con filas verticales de escamas, estilo cónico.

Fruto oblongo, en ocasiones globoso, de hasta 3 cm de largo, 1.5 a 2 cm de diámetro, cubiertos de escamas de imbricadas, dispuestas en series verticales, rojo-anaranjado intenso en la madurez, estigma apical remanente; generalmente 1 semilla, endospermo homogéneo embrión lateral. Su área de distribución comprende la zona oeste y central de la cuenca amazónica.

### **Usos**

Medicinal y cosmético, las raíces sirven contra el dolor de cabeza, la garganta y contra la malaria; los frutos se utilizan para curar la piel seca y la fiebre. Construcción, las hojas son ampliamente utilizadas en el techado de las viviendas. Herramientas y utensilios, las semillas se usan para collares. Alimenticio, ocasionalmente los frutos maduros son consumidos. Para venta, las hojas son vendidas a empresas pequeñas o utilizadas para la fabricación de “crisnejas” (partes de techo) para la venta directa (BALSLEV et al., 2008)

Las hojas del Irapay son utilizadas tradicionalmente para el techado de las viviendas, uso muy difundido en diversos lugares de la llanura amazónica, aun en los barrios marginales de la ciudad de Iquitos. La cosecha se realiza cortando el peciolo de las hojas, aproximadamente a la mitad de su longitud, las que son preparadas en manojos de 100 unidades que pueden ser fácilmente transportadas. La unidad de cobertura de los techos de criznejas que está compuesto de un eje o “ripilla” hecha de otra palmera del sotobosque especialmente *Wettinia augusta* con un peso de 1.5 kg. Sobre estos ejes son atados los

peciolos de las hojas de Irapay y los cuatro foliolo de cada hoja son entre tejidos con dos foliolos a la hoja precedente. (Mejia & Kahn, 1996)

El comercio de hojas, manejo y aprovechamiento de la palmera del *Lepidocaryum tenue* sirve para el techado de viviendas tiene singular importancia en Iquitos. La unidad de techado y de comercialización es la crisnejas, constituida por un eje de 3 a 3.2 m de largo, cada crisneja tiene de 80 a 120 hojas por cada unidad. Para techar una casa de 35 m<sup>2</sup> se necesita 160 crisnejas, 20,800 hojas aproximadamente. La duración de un techo de hoja de Irapay varia de 4 a 8 años dependiendo de la densidad de la humedad de cobertura, el espacio entre ellos y el ángulo de caída del techo de 60° de caída, cubierto con unidades de hojas y distanciamiento de 10 cm. Entre criznejas, el tempo de duración generalmente es de 8 años. (MEJIA & KAHN, 1996)

### **Propagación Vegetativa**

La mayoría de los ejes están ligados por rizomas a otros ejes vivos o muertos. En la base de los ejes aislados persiste un rezago del rizoma inicial; lo que indica que la multiplicación vegetativa es bien desarrollada en la especie.

El modo de crecimiento de esta especie, por ramificación basal y formación de rizomas repentes, constituye un proceso de multiplicación vegetativa que le permite invadir el sotobosque de trecho en trecho.

El proceso de ramificación del *Lepidocaryum tenue*, contribuye más al mantenimiento de la población asegurando la producción de ejes fructíferos por un periodo largo que a la ocupación del espacio. En las formaciones vegetales estudiadas, el *Lepidocaryum tenue* es la especie más abundante en el estrato inferior hasta los 6m, debido a su propagación vegetativa por rizomas estoloníferos. (Mejia & Kahn, 1996)

### **Técnicas de Cosecha o Corte**

Según Dourojeanni (1990), el principal problema de la actividad de cosecha es la elección de las técnicas de corte por parte del extractor, generalmente emplea dos técnicas de cosecha para el aprovechamiento del *Lepidocaryum tenue*, afectando, cada una de ellas, de diferente manera a sus poblaciones naturales.

**Primera técnica:** el extractor solo corta las hojas cosechables de los individuos adultos y deja para su recuperación solo 5 hojas por individuo; este tipo de corte no daña al individuo ni a la zona meristemática, pero requiere de más tiempo y dedicación. Con ella se consigue la reproducción de hojas nuevas, en un buen estado y en corto periodo de tiempo; la recuperación de las hojas bajo este tipo de corte es de 3 años aproximadamente.

**Segunda técnica:** el extractor toma con la mano todas las hojas existentes en el estípite de *Lepidocaryum tenue*, y realiza un corte total, dañando la zona meristemática. Por lo general, este tipo de corte compromete a la palmera; si la palmera no muere, las hojas demoran mucho más tiempo en crecer y por lo general crecen en mal estado.

### **Inventario Forestal**

Los inventarios forestales constituyen una parte fundamental de la planificación de la ordenación forestal con fines de aprovechamiento y manejo sostenible, ya que permite determinar de manera cualitativa y cuantitativa el potencial del recurso forestal (WWF, 2004).

Las etapas del inventario forestal son (Socodevi/Inta, 2006):

1. Ubicación de la superficie a inventariar y puntos geográficos de referencia
2. Estratificación
3. Confección del mapa base
4. Muestreo
5. Tabulación de los resultados
6. Confección del mapa final

## VII. MARCO CONCEPTUAL

**Bosques.-** Es toda área cubierta de árboles sean o no reproductivos. En su condición natural o en plantaciones (Malleux, 1982).

**Inventario Forestal.-**Sistema de recolección y registro cuali-cuantitativo de los elementos que conforman el bosque (Malleux, 1982).

**Producto no maderable.-** Son productos diferentes a la madera en las especies forestales (Baluarte y Vasquez, 2000).

**“irapay”.-** Es una palmera pequeña, cespitosa, policárpica, dioica, su nombre científico es *Lepidocaryum tenue* (Mejía y Khan, 1996).

**Densidad.-** Número de individuos de una especie por unidad de área (Malleux, 1982).

**Modelo alométrico.-** Son ecuaciones matemáticas que permiten realizar estimaciones en función de unas pocas variables de fácil medición, tales como el diámetro a la altura del pecho (DAP) y/o la altura total. (Loetsch *et al.* 1973; Caillez, 1980; Husch *et al.* 1982 y Parresol, 1990; citados por Segura y Andrade, 2008).

## VIII. MATERIALES Y MÉTODO

### 8.1. Características del área de estudio

#### 8.1.1. Lugar de estudio

La investigación se realizó con los datos del inventario registrados en seis parcelas establecidos en manchales de la especie *Lepidocaryum tenue* "Irapay" en la comunidad de Mishana, dentro de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana, jurisdicción del distrito de San Juan Bautista, provincia de Maynas, departamento de Loreto, Perú (Figura 3 del Anexo). Las coordenadas UTM del área de estudio son: 667320E, 9569550N y se encuentran dentro de la zona 18S, Datum WGS84.

#### 8.1.2. Accesibilidad

Para llegar al área de estudio, se parte desde la Plaza 28 de Julio en vehículos custer llegando a la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana es por vía terrestre a través de la carretera Iquitos - Nauta y fluvial es a través del río Nanay.

#### 8.1.3. Clima

Corresponde al clima tropical de la selva baja, con precipitaciones constates y distribución casi uniforme durante el año. La precipitación media anual es de 2948,5 mm, siendo los meses de julio, agosto y setiembre los de menor precipitación. La temperatura media anual es de 26,2 °C y la humedad relativa promedio de 84% (SENAMHI-LORETO, 2015)

#### 8.1.4. Zona de Vida

La zona de vida a la que pertenece el área donde se ubica la concesión es el bosque húmedo tropical de colina baja (BHT-Cb), cuyas características fisonómicas, estructurales y de composición florística, corresponden a precipitaciones mayores a 200 mm mensuales (Holdridge, 1987).



## **8.2. Materiales y equipo**

De campo: brújula suunto, GPS garmin, wincha de 50 metros, machete, rafias, cinta diamétrica, pie de rey, formatos para toma de datos, bolígrafo, cámara fotográfica, jalones.

De gabinete: computadora, impresora, software: Microsoft officess (word, excel), arcgis 10.0, literatura de consulta, material de escritorio, libros.

## **8.3. Método**

### **8.3.1. Tipo y nivel de investigación**

El estudio es una investigación descriptiva y de nivel básico.

### **Población y muestra**

La población estuvo constituida por todos los individuos de *Lepidocaryum tenue* de la comunidad Mishana.

La muestra estuvo representada por seis parcelas de 10 x 100m (0.1) en áreas de manejo de *Lepidocaryum tenue* "Irapay" de la comunidad de Mishana.

### **8.3.2. Procedimiento**

La ejecución del estudio se llevó a cabo completamente en gabinete, para lo cual se utilizaron los datos registrados en el inventario forestal de Irabay en la comunidad de Mishana; por lo tanto, se procedió a la sistematización de la información de campo y luego al procesamiento de los datos y al cálculo de la densidad por individuo y por parcela,

Finalmente se procedió a redactar el informe de tesis; para una mayor precisión y confiabilidad de los resultados los datos fueron procesadas utilizando la hoja de cálculo MS Excel, programas estadísticos, generando así cuadros y figuras que ayudaron en la interpretación y análisis de los resultados.

### 8.3.3. Cálculos

#### a. Densidad

Densidad = número de individuos / unidad de área

#### b. Tabla de frecuencia

Se utilizaron tablas de frecuencia el cual permitirá distribuir el número de plantas por cada parcela evaluada

#### c. Número de hojas

El número de hojas se dividieron en hojas aprovechables y hojas no aprovechables.

#### Relación entre variables

Se tomó en cuenta el registro de la altura total, el diámetro y el número de hojas de las plantas de "irapay"; se efectuó las siguientes comparaciones, Altura total Vs. Número de hojas y Diámetro Vs. Número de hojas.

La correlación se aplicó para determinar el grado de relación entre dos variables para lo cual se utilizó la siguiente tabla:

Valor de "Π"			Grado de Asociación
(+ ó -)			
	1,00		Perfecta
< 1	a	≥ 0,75	Excelente
< 0,75	a	≥ 0,50	Buena
< 0,50	a	> 0,00	Regular
	0,00		Nula

El coeficiente de determinación fue para demostrar cuánto es la participación de la variable independiente en las variaciones de la variable dependiente. Para determinar el grado de

participación de la variable independiente “x” en las variaciones de la variable dependiente “y” se multiplicó el valor del coeficiente de determinación por cien (100) el resultado fue un valor expresado en porcentaje el cual indicó la acreditación a la variable “x” de las variaciones que se producen en “y”, la diferencia se refiere a la intervención de otras variables diferentes a “x” (Beiguelman, 1994).

Los modelos matemáticos considerados para el presente estudio fueron:

Nº	MODELOS MATEMÁTICOS	ECUACIONES
1	LINEAL	$Y = b_0 + (b_1 \times t)$
2	LOGARITMICA	$Y = b_0 + (b_1 \times \ln(t))$
3	INVERSA	$Y = b_0 + (b_1 / t)$
4	CUADRATICA	$Y = b_0 + (b_1 \times t) + (b_2 \times t^2)$
5	CUBICA	$Y = b_0 + (b_1 \times t) + (b_2 \times t^2) + (b_3 \times t^3)$
6	COMPUESTA	$Y = b_0 \times (b_1^t)$
7	POTENCIAL	$Y = b_0 \times (t^{b_1})$
8	S-CURVA	$Y = e^{(b_0 \times (b_1 / t))}$
9	CRECIMIENTO	$Y = e^{(b_0 \times (b_1 \times t))}$
10	EXPONENCIAL	$Y = b_0 \times (e^{(b_1 \times t)})$
11	LOGISTICA	$Y = 1 / (1/u + b_0 \times (b_1^t))$

Dónde:

$b_0$  = Constante (Parámetros a estimarse)

$b_1$  = Constante (Parámetros a estimarse)

$b_2$  = Constante (Parámetros a estimarse)

$b_3$  = Constante (Parámetros a estimarse)

$\ln$  = logaritmo (Parámetros a estimarse)

(Software SPSS 23).

#### **8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

La técnica utilizada en el estudio fue el inventario forestal de irapay que implica registrar los datos de la especie como abundancia, número de hojas, individuos aprovechables en formatos especialmente diseñados para el trabajo en el campo (Cuadros 7 del Anexo). Se midió el diámetro del estípite de la planta con el calibrador denominado “pie de rey” (vernier). Para la altura total (HT) se utilizó la huincha métrica metálica de 5 m; los datos obtenidos se procesaron en el software Excel y SPSS 23.

#### **8.5. Técnica de presentación de resultados**

La presentación de los resultados se plasma a través de cuadros y figuras que facilitaron su descripción y la discusión con resultados de otros estudios relacionados a esta investigación.

## IX. RESULTADOS

### 9.1. Densidad del *Lepidocarym tenue* en la comunidad de Mishana.

El cuadro 1, presenta los resultados sobre el número de individuos por parcela de *Lepidocaryum tenue*, así, se observa que en las 06 parcelas evaluación se reporta un total de 183 individuos, siendo la parcela 6 y la 3 los que presentan el mayor número con 43 y 39 individuos, respectivamente.

La altura promedio es un indicador de la dominancia de la especie en la zona, alcanzado un promedio de 1,71 m de altura la especie *Lepidocaryum tenue*, siendo la parcela 1 la que alcanzo el mayor promedio con 1,92 m y la parcela 2 la que presenta el menor promedio con 1,54 m de altura.

Finalmente, en cuanto al número de hojas, se observa un promedio de 225 hojas por parcela, siendo la parcela 6 la que presenta el mayor número de hojas con un total de 327 hojas, seguida de la parcela 3 con 271 hojas, mientras que la parcela 1 solo presenta 142 hojas.

**Cuadro 1.** Número de individuos por parcela, altura promedio y número de hojas por parcela.

Parcela	Individuos	Altura promedio (m)	Total de hojas/parcela
1	16	1,92	142
2	27	1,54	190
3	39	1,65	271
4	34	1,74	249
5	24	1,62	173
6	43	1,61	327
<b>Total</b>	<b>183</b>	-	<b>225,33</b>

### 9.2. Densidad de plantas adultas y juveniles de *Lepidocaryum tenue*.

El número de plantas adultas y juveniles se presenta en el cuadro 2, se observa mayor número de plantas juveniles de la especie *Lepidocaryum tenue* (138 individuos) que representa el 75,4% del total, contra 45 individuos adultos de esta especie que representa el 24,6%.

**Cuadro 2.** Número y porcentaje de plantas adultas y juveniles.

Parcela	Individuos	Plantas adultas	% adultas	Plantas juveniles	% juveniles
1	16	4	2,2	12	6,6
2	27	8	4,4	19	10,4
3	39	12	6,6	27	14,8
4	34	10	5,5	24	13,1
5	24	6	3,3	18	9,8
6	43	5	2,7	38	20,8
<b>Total</b>	<b>183</b>	<b>45</b>	<b>-</b>	<b>138</b>	<b>-</b>

### 9.3. Número de individuos cosechables por hectárea.

Cuadro 3 presenta el número de individuos cosechables de *Lepidocaryum tenue*, en este cuadro se observa que la parcela 3, con un total de 39 individuos presenta un total de 18 plantas cosechables, entre adultos y juveniles que representan 180 individuos por hectárea.

De igual forma, la parcela 1 y 5 presentan el menor número de plantas cosechables con un total de 5 y 9 que representado a la hectárea reportan 50 y 90 palmeras por hectárea.

**Cuadro 3.** Número de individuos cosechables de *Lepidocaryum tenue* en la comunidad de Mishana.

Subparcela	Individuos	Plantas adultas	Plantas juveniles	Plantas Cosechables	Plantas Cosechables /ha
1	16	4	12	5	50,0
2	27	8	19	14	140,0
3	39	12	27	18	180,0
4	34	10	24	12	120,0
5	24	6	18	9	90,0
6	43	5	38	16	160,0
<b>Total</b>	<b>183</b>	<b>45</b>	<b>138</b>	<b>74</b>	<b>740</b>
<b>Promedio</b>	<b>31</b>	<b>8</b>	<b>23</b>	<b>12</b>	<b>123</b>

#### 9.4. Número de hojas aprovechables promedio de *Lepidocaryum tenue* en la comunidad de Mishana.

El número de hojas aprovechables promedio y por hectárea se presenta en el cuadro 4. En promedio se puede aprovechar en cada parcela 20 hojas y por hectárea un promedio de 196 hojas. Asimismo, en el área de estudio se totalizaron 1174 hojas/ha aprovechables.

La parcela 4 tiene mayor número de hojas aprovechables con 21 hojas en promedio, mientras que la parcela 2 alcanza solo 14 hojas aprovechables. De igual forma, se observa que no guarda relación el número de palmeras aprovechables y el número de hojas aprovechables, ya que se observa que la parcela 3 tiene el mayor número palmeras cosechables mientras que la parcela 4 el mayor número de hojas aprovechables.

**Cuadro 4.** Número de hojas aprovechables promedio y por hectárea

Subparcela	Plantas Cosechables	Total de hojas/parcela	Número hojas aprovechables promedio	Número hojas aprovechables promedio /ha
1	5	142	28,4	284,0
2	14	190	13,6	135,7
3	18	271	15,1	150,6
4	12	249	20,8	207,5
5	9	173	19,2	192,2
6	16	327	20,4	204,4
<b>Total</b>	<b>74</b>	<b>1352</b>	<b>117,5</b>	<b>1175,4</b>
<b>Promedio</b>	<b>12</b>	<b>225,3</b>	<b>20</b>	<b>196</b>

### 9.5. Relación de la altura total – diámetro con el número de hojas de *Lepidocaryum tenue*

#### a. Relación altura total con el número de hojas de *Lepidocaryum tenue*

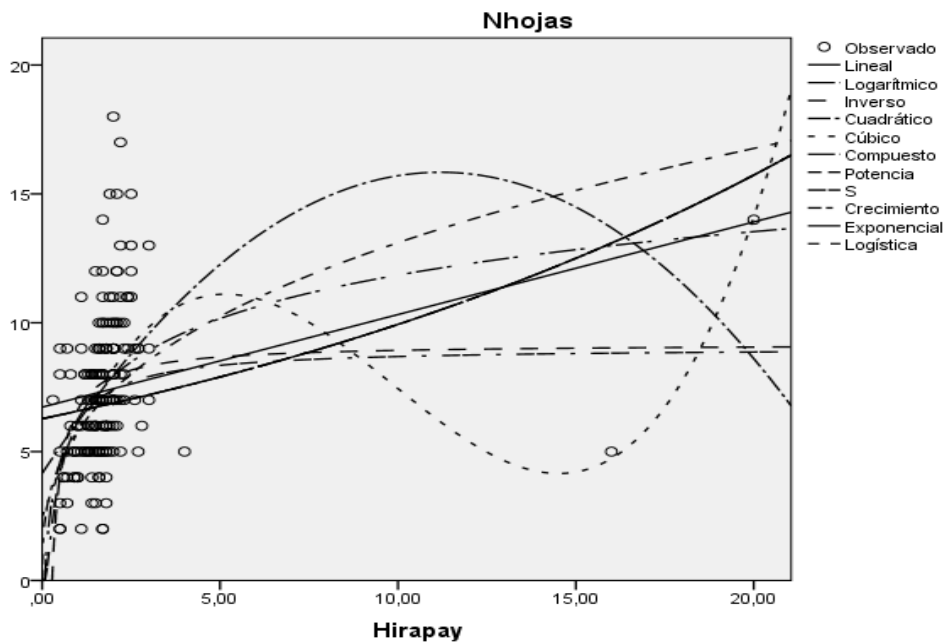
Los modelos matemáticos utilizados en la evaluación de la relación altura total y el número de hojas de las plantas de *Lepidocaryum tenue* se muestra en el cuadro 5 donde se observa que la ecuación que más se ajusta a ésta relación es la del modelo **cúbico** en el cual se observa el mayor coeficiente de correlación  $\mathbf{r = 0,481}$  y coeficiente de determinación  $\mathbf{r^2 = 0,231}$ .

**Cuadro 5** Modelos matemáticos aplicados a la relación altura total con el número de hojas de *Lepidocaryum tenue* - Mishana.



Ecuación	$\Pi$	$\Pi^2$
Lineal	0,226	0,051
Logarítmica	0,401	0,161
Inversa	0,354	0,125
Cuadrático	0,382	0,146
<b>Cúbico</b>	<b>0,481</b>	<b>0,231</b>
Compuesto	0,202	0,041
Potencia	0,410	0,168
S	0,387	0,150
Crecimiento	0,202	0,041
Exponencial	0,202	0,041
Logística	0,202	0,041

Así como también, se presenta en la figura 1 la tendencia **cúbica** de la relación altura total con el número de hojas de las palmeras de “irapay”.



**Figura 1.** Relación altura total con el número de hojas de las palmera de “irapay”.

**b. Relación diámetro con el número de hojas de *Lepidocaryum tenue***

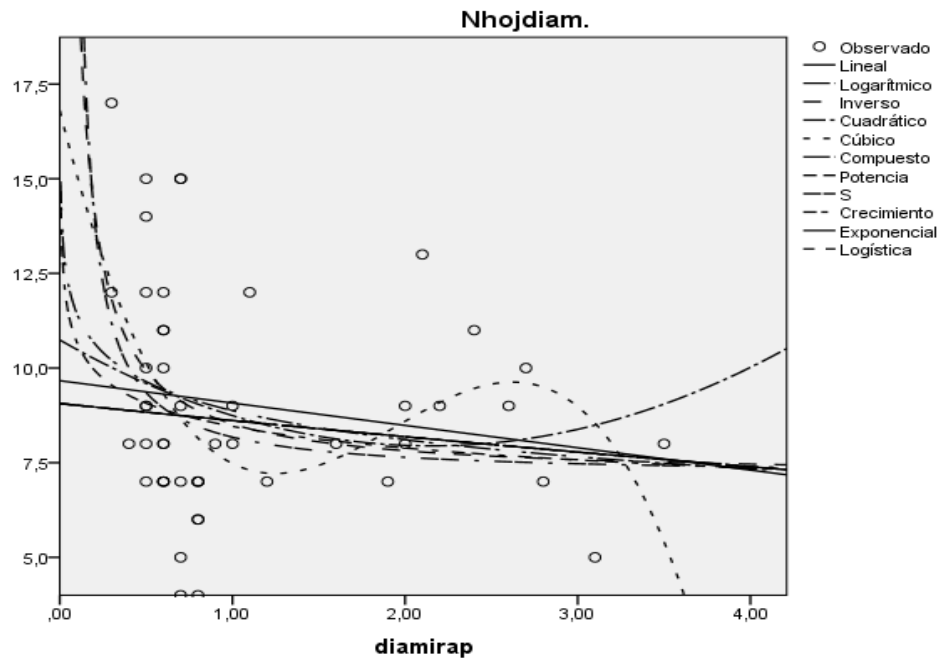
Los modelos matemáticos utilizados en la evaluación de la relación diámetro y el número de hojas de las palmeras de “irapay” se muestra en el cuadro 6, donde se observa que la

ecuación que más se ajusta a ésta relación es la del modelo **cúbico** en el cual se observa el mayor coeficiente de correlación  $\Pi = 0,412$  y coeficiente de determinación  $\Pi^2 = 0,170$ .

**Cuadro 6:** Modelos matemáticos aplicados a la relación diámetro con el número de hojas de las palmeras de “irapay” - Mishana.

<b>Ecuación</b>	<b><math>\Pi</math></b>	<b><math>\Pi^2</math></b>
Lineal	0,164	0,027
Logarítmica	0,239	0,057
Inversa	0,342	0,117
Cuadrático	0,205	0,042
<b>Cúbico</b>	<b>0,412</b>	<b>0,170</b>
Compuesto	0,130	0,017
Potencia	0,197	0,039
S	0,297	0,088
Crecimiento	0,130	0,017
Exponencial	0,130	0,017
Logística	0,130	0,017

Así mismo, se presenta en la figura 2 la tendencia **cúbica** de la relación diámetro con el número de hojas de las palmeras de “irapay”.



**Figura 2.** Relación diámetro con el número de hojas de las palmeras de “irapay”.

## X. DISCUSIONES

La especie *Lepidocayum tenue*, es una de las palmeras más utilizadas por los pobladores asentados en la Reserva Nacional Pacaya Samiria, ya sea para uso personal o bien para fines de comercialización. Es así, que esta especie, puede proporcionar alguna fuente de ingreso a estos pobladores mejorando su calidad de vida. Sin embargo, la sobre explotación de este recurso pudiera mermar estos precarios ingresos a estas familias, por lo que investigaciones continuas deberían aportar al diagnóstico actual de la especie.

En un estudio realizado por Arias (2005) determinó en su muestreo de cuatro transectos independientes, con una extensión de 283,6 m y 84 individuos, encontrando una densidad de 3997 plantas/ha. Esta densidad difiere a lo reportado en el presente estudio (183 individuos) con una densidad de 1830 plantas/ha.

Del mismo modo, Mejia y Kahn (1996), determinaron la densidad de *Lepidocaryum* sp., en dos tipos de bosque; en el bosque de altura se encontraron 2540 hojas/ha, mientras que en el bosque de quebrada 1330 hojas/ha, estos resultados son similares a lo reportado en el presente estudio (1174 hojas/ha aprovechables).

En cuanto al número de plantas adultas y jóvenes, Navarro (2009), reportó en un bosque de reserva biológica en la amazonia colombiana, un total de 8275 ramets, donde el 50% (4137) de la población estuvo compuesta por plantas juveniles y el 32,8% (2714) fueron adultos. Estos resultados difieren a lo reportado en esta investigación. En seis parcelas de evaluación (10 x 100m), se encontraron 45 plantas adultas y 138 individuos jóvenes, pudiendo deberse al poco número de unidades establecidas en el presente estudio.

Zumaeta (2011), reporta en una propuesta de manejo de irapay en la reserva Allpahuayo Mishana un total de 402 a 1292 plantas por hectárea. Asimismo, permitió determinar un total de hojas aprovechables de 33400 hojas en la primera cosecha y 46719 hojas en la tercera cosecha. En cuanto al número de hojas remanentes, el 76% de plantas tuvo entre

1 a 3 hojas remanentes. De acuerdo a los resultados del presente estudio, existe una marcada diferencia (1174 hojas /ha) en cuanto al número de hojas aprovechables.

Referente a la relación altura con el número de hojas de las plantas de “irapay” se observa que la ecuación que más se ajusta es la cúbica, similar situación ocurrió con la relación diámetro con el número de hojas de las plantas de “irapay”; pero es notorio de acuerdo a los resultados de la correlación que la altura tiene mayor influencia en la cantidad de hojas con respecto al diámetro, tal como lo podemos apreciar en el porcentaje de participación de la altura (23%) y el diámetro (17%) en el número de hojas en las plantas de *Lepidocayum tenue* “irapay”.

## XI. CONCLUSIONES

1. Se reporta un total de 183 individuos, siendo la parcela 6 y la 3 los que presentan el mayor número con 43 y 39 individuos, respectivamente.
2. La altura promedio es un indicador de la dominancia de la especie en la zona, alcanzado un promedio de 1,71 m de altura la especie *Lepidocaryum tenue*, siendo la parcela 1 la que alcanzó el mayor promedio con 1,92 m y la parcela 2 la que presenta el menor promedio con 1,54 m de altura.
3. Se reporta un promedio de 225 hojas por parcela, apareciendo la parcela con el mayor número de hojas con un total de 327 hojas, seguida de la parcela 3 con 271 hojas, mientras que la parcela 1 solo presenta 142 hojas.
4. El mayor número de palmeras juveniles de la especie *Lepidocaryum tenue* (138 individuos) que representa el 75,4% del total, contra 45 individuos adultos de esta especie que representa el 24,6%.
5. La parcela 3 con un total de 39 individuos presenta un total de 18 palmeras cosechables, entre adultos y juveniles que representan 180 individuos por hectárea.
6. En promedio se puede aprovechar en cada parcela 19,6 hojas y por hectárea un promedio de 196 hojas por hectárea.
7. La parcela 4 tiene mayor número de hojas aprovechables con 21 hojas en promedio mientras que la parcela 2 alcanza solo 14 hojas aprovechables.
8. La relación altura y diámetro con el número de hojas de las palmeras de "irapay" se ajustó al modelo de distribución de tipo **cúbico**.
9. La altura está relacionado con el número de hojas de las palmeras de "irapay" en 23% de participación y el Diámetro solamente con 17% de participación.
10. Se acepta la hipótesis alternativa y se rechaza la hipótesis nula en la relación Altura y Diámetro con el número de hojas de las palmeras de *Lepidocaryum tenue* "irapay".

## XII. RECOMENDACIONES

1. Estratificar la tipología de bosques que permita conocer los lugares de desarrollo de *Lepidocaryum tenue*.
2. Complementar el presente estudio con investigaciones que integre toda la cadena productiva de esta especie.
3. Continuar con el estudio de las diferentes características de esta especie relacionados entre ellos, que permitan obtener nuevos conocimientos para los planes de manejo.
4. Realizar manejo sostenible de irapay en Mishana poniendo énfasis en la técnica de cosecha, recuperación y el repoblamiento de esta especie.
5. Al la jefatura de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana capacitar de manera continua a los pobladores sobre la cosecha de dicha especie y así evitar largas caminatas en su búsqueda.

### XIII. BIBLIOGRAFÍA

- Alves, L. F. y F. A. Santos. 2002. Tree allometry and crown shape of four tree species in Atlantic rain forest, south-east Brazil. *J. Trop. Ecol.* 18: 245-260.
- Arias, J.C. 2005. Oferta de productos forestales maderables y no maderables con potencial económico en un bosque de tierra firme de la Amazonia colombiana. Tesis de título de magister. Universidad Nacional de Colombia.
- Balselv, H.; Grandez, C.; Paniagua, N.; Moller, A. & Hansen, S. 2008. Palmas (Arecaceae) Útiles en los Alrededores de Iquitos, Amazonia. *Rev. Perú. Biol.* 15(supl.1):121-132. Las Palmeras de América del Sur. Facultad de Ciencias Biológicas – U.N.M.S.M. Lima, Perú
- Baluarte, J. y Vasques, M. 2000. El Intercambio de Productos Forestales Diferentes de la Madera en el Ámbito de Iquitos – Perú. *Folia Amazónica* 11(1-2): 99-111.
- Beiguelman, B. 1994. Curso práctico de bioestadística. 3era. Edición. Sociedade Brasileira de genética. Brasil. 231 p.
- Bolfor. 1997. Análisis económico del censo forestal: En documento del Simposio Internacional. Bolivia. 10 p.
- Coblentz, C.1999. Informe e Historia de la Comunidad de Paujil. Loreto – Perú 62p.
- Conafor. 2004. Diagnostico y propuesta para la gestión de manejo sustentable en los ecosistemas de montaña Naucampatepetl (cofre de perote). Comisión Nacional Forestal.México, 202 p.
- Conam. 2005. Indicadores Ambientales Loreto. Serie Indicadores Ambientales N° 7. Consejo Nacional del Ambiente. Lima, Perú.60 p.
- Delgado, L. A.; F. M. Acevedo; H. Castellanos; H. Ramírez y J. Serrano. 2005. Relaciones alométricas y patrones de crecimiento para especies de árboles de la reserva forestal Imataca, Venezuela. 8 p.
- Dourjeanni, M. 1990. Amazonia ¿Qué hacer? CETA. Iquitos – Perú. 473p.

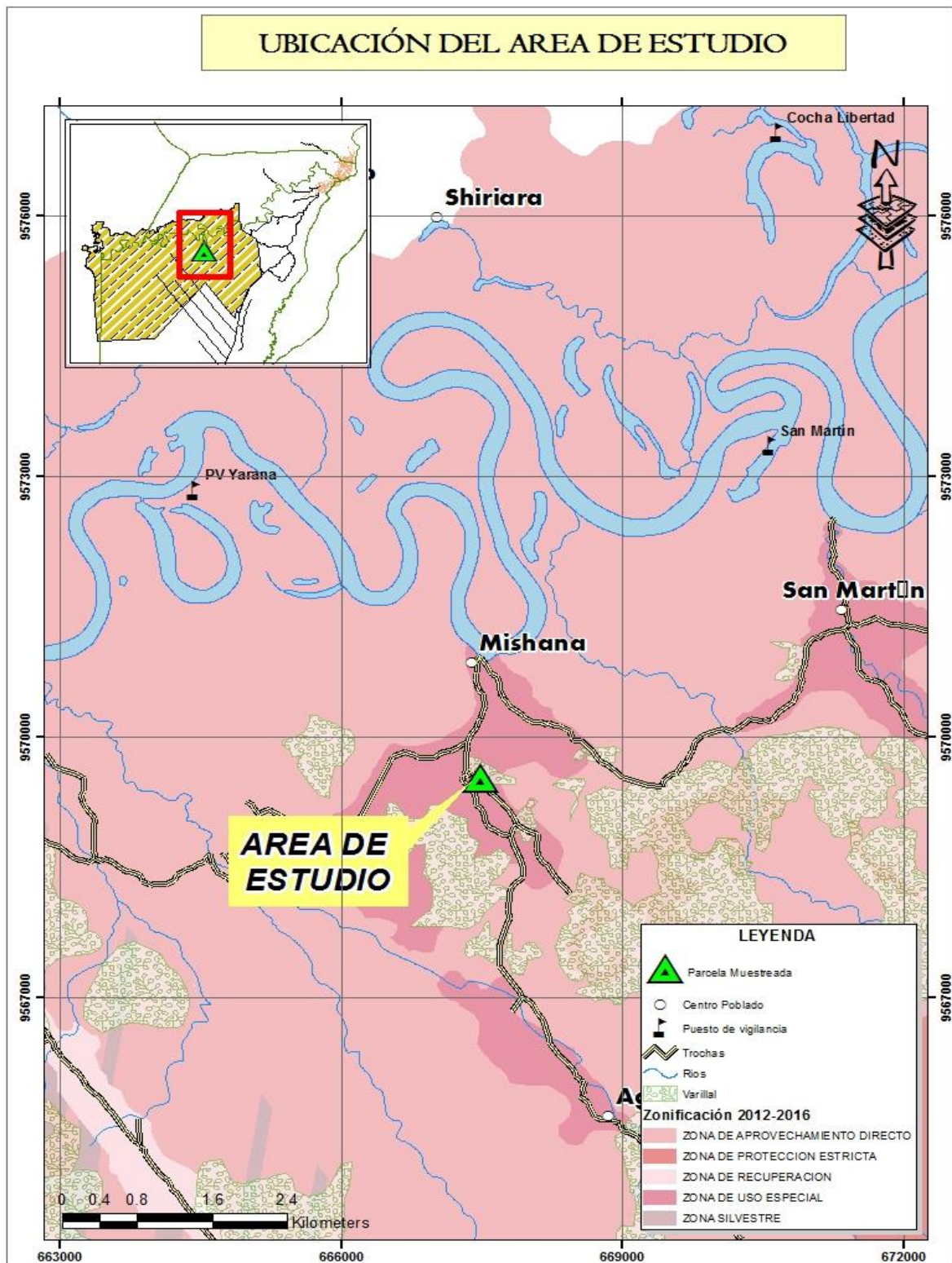


- Dransfield, J. 1978. Growth Forms of Rain Forest Palms. In: Tomlinson P.B., Zimmermann M.H (eds) *Tropical Trees as Living Systems*. Cambridge Univ. Press., Cambridge, pp. 247-268.
- FAO. 2010. Evaluación de los recursos forestales mundiales 2010. Informe Nacional Perú. Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Departamento Forestal. Roma. 108 p.
- Font-Quer, P. 1975. *Diccionario de botánica*. Barcelona, Labor, 1244 p.
- Fontes, L. M. 1999. Padrões alométricos em espécies arbóreas pioneiras tropicais. *Allometric patterns for tropical pioneer tree species*. *Scientia Forestalis* 55: 79-87.
- Galeano, G. 1992. *Las palmas de la Región de Araracuara*. 2da Edic. Universidad Nacional de Colombia. Bogotá-Colombia. 180p.
- Henderson, A. 1995. *The Palms of the Amazon*. New York Botanical Garden. Oxford University Press. 79p.
- Henry, H. A. y L. W. Aarssen. 1999 The interpretation of stem diameter-height allometry in trees: biomechanical constraints, neighbour effects or biased regression. *Ecol. Lett.* 2: 89-97.
- Holdridge, L. 1987. *Ecología basada en zonas de vida*. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA). Tercera reimpresión. San José. Costa Rica. 216 p.
- IIIAP & Biodamaz. 2007. *Proyecto Diversidad Biológica de la Amazonia Peruana*. Plan de Manejo N°7. Plan de Manejo Adaptativo de Irapay para Pequeños Extractores de la RNAM. 16p.
- Kahn, F & Arana, C. 2008. *Las Palmeras en el Marco de la Investigación para el Desarrollo de América del Sur*. Facultad de Ciencias Biológicas UNMSM. *Rev. Per. Biol* 15(1): 8p.
- Malleux, J. 1975. *Mapa forestal del Perú (memoria explicativa)*. Universidad Nacional Agraria la Molina. Departamento de Manejo Forestal. Lima-Perú, 161 p.

- Malleux, J. 1982. Inventario forestal en bosques tropicales. Lima. Universidad Nacional Agraria La Molina. 414 p.
- Malleux, J. 1987. *Forestería*. En: Gran Geografía del Perú y el Mundo, hombre y naturaleza. Vol. 6. 327 p.
- Mejia K. y Kahn, F. 1996. Biología, ecología y utilización del Irapay (*Lepidocaryum gracile* Martius). *Folia Amazonica* 8(1): 19-28.
- Miller, E. 1981. Fisiología Vegetal. Editorial UTEHA. México. 344p.
- Navarro, L, J.A. 2009. Impacto de la cosecha de hojas sobre una población de hoja de caraná (*Lepidocaryum tenue*) en la estación biológica de Zafire en municipio de Leticia, Amazonas (Colombia). Trabajo para optar el Grado de Magister en Ciencias Biológicas, Línea ecológica. Universidad Nacional de Colombia.
- Orozco, L.; Bruner, C. 2002. Inventarios Forestales para Bosques Latifoliados de América Central. CATIE. Serie Técnica. Manual Técnico/CATIE N° 50. Turrialba, Costa Rica. 264 pp.
- Rasanen, M.; Linna, A.; Irion, L.; Rebata, L.; Vargas, R & Wesselingh, F. 1998. Geología y Geomorfos de la Zona de Iquitos. En: R. Kalliola, S. Flores (eds). *Geoecología y Desarrollo Amazónico, Estudio Integrado de la Zona de Iquitos, Perú*. Turku, Finlandia. 60-136.
- Segura, M. y H. Andrade. 2008. Como construir modelos alométricos de volumen, biomasa o carbono de especies leñosas perennes. *Agroforestería en las Américas* N° 46. Pág. 89-96.
- Senamhi. 2015. Boletín Regional del SENAMHI-Loreto. Noviembre 2015. 20 p. Disponible en <http://www.senamhi.gob.pe/load/file/04205SENA-33.pdf>.
- Socodevi & Inta, 2006. Normas de Inventario Forestales para Planes de Manejo Predial. Proyecto de Implantación de un Modelo de Desarrollo Forestal Sustentable en Argentina y Uruguay. 19p.
- Tossi, J. 1960. Zonas de vida naturales en el Perú. Lima-IIICA. Zona Andina. 271p.

- Tovar, A. 2000. Diccionario ecológico, forestal, ambiental, recursos naturales y conservación. CONCYTEC. Lima-Perú. 320 p.
- Vasquez M.; Baluarte, J. 1998. La Extracción de Productos Forestales Diferentes a la Madera en el Ámbito de Iquitos, Perú. *Folia amazónica* vol. 9(1-2): 69-102.
- Villacorta, F. M. 2012. Relación de la abundancia y estructura diamétrica en tres tipos de bosque y especies más importantes en la cuenca media del río Arabela. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales-UNAP. 90 p.
- Wust, H. 2003. Inventario forestal. SAGPyA forestal N° 28. 19-24p.
- Zeide B. y C. Vanderschaaf. 2002. The effect of density on the height-diameter relationship. En Outcalt KW (Ed.) Proceedings of the eleventh biennial southern silvicultural research conference. Gen. Tech. Rep. SRS-48. USDA. Asheville, NC, EEUU. pp. 463-466.
- Zumaeta, J.A. 2011. Propuesta de manejo de una plantación natural de Irapay *Lepidocaryum* sp. en un bosque de la Reserva Nacional Allpahuayo Mishana. Tesis de Ing. En Ecol. Bosq. Trop. FCF – UNAP p.

**ANEXO**



**Figura 3.** Mapa de ubicación del área de estudio

