



UNAP

**Facultad de
Ciencias Forestales**

ESCUELA DE FORMACION PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL

TESIS

“Variabilidad maderable de *Dypteryx odorata* “Shihuahuaco” en dos tipos de bosque en la cuenca del río Manuripe, Madre de Dios- Perú”

Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal

Autor

Jorge Luis Galindo Vela

Iquitos - Perú

2016



UNAP

Facultad de
Ciencias Forestales

ACTA DE SUSTENTACIÓN

DE TESIS N° 617

Los miembros del Jurado que suscriben, reunidos para evaluar la sustentación de tesis presentada por el Bachiller **JORGE LUIS GALINDO VELA** titulada: **"VARIABILIDAD MADERABLE DE *Dypteryx odorata* "shihuahuaco" EN DOS TIPOS DE BOSQUE EN LA CUENCA DEL RIO MANURIPE, MADRE DE DIOS-PERÚ,"** formuladas las observaciones y analizadas las respuestas, lo declaramos:

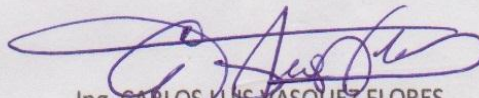
Con el calificativo de:


En consecuencia queda en condición de ser calificado:

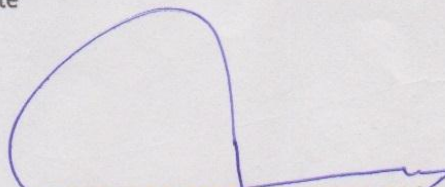
Y, recibir el Título de Ingeniero Forestal.

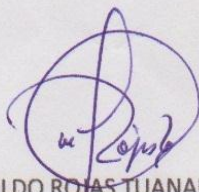
APROBADO
BUENO
ARTE

Iquitos, 22 de Diciembre de 2014


Ing. CARLOS LUIS VASQUEZ FLORES
Presidente


Ing. ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, M.Sc.
Miembro


Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA, M.Sc.
Miembro

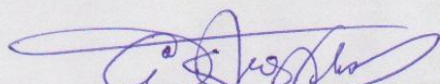

Ing. RILDO ROJAS TUANAMA
Asesor

TESIS

VARIABILIDAD MADERABLE DE DYPTERYX ODORATA "SHIHUAHUACO" EN
DOS TIPOS DE BOSQUE EN LA CUENCA DEL RÍO MANURIFE, MADRE DE
DIOS - PERÚ.


(Aprobado el día 22 de diciembre del 2014 según Acta de Sustentación N° 617)

MIEMBROS DEL JURADO Y ASESOR



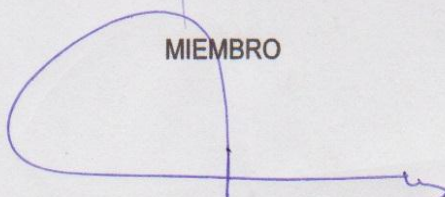
Ing. CARLOS LUIS VASQUEZ FLORES

PRESIDENTE



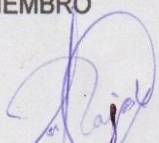
Ing. ÁNGEL EDUARDO MUARY LAURA, M.Sc.

MIEMBRO



Ing. SEGUNDO CORDOVA HORNA, M.Sc.

MIEMBRO



Ing. RILDO ROJAS TUANAMA

ASESOR

DEDICATORIA

*A Dios todo poderoso por la voluntad y la fuerza
que me otorga en todo momento.*

*A mis queridos padres Bernardo
Galindo Alvear y Paquita Vela
Rengifo por su amor y enseñanza en
todo momento de mi vida.*

*A mi hermano Miguel Ángel Galindo Vela
por el apoyo brindado con toda
satisfacción.*

AGRADECIMIENTO

El autor de la presente tesis agradece a la institución y personas siguientes:

- A la empresa Inversiones Forestales Chullachaqui SRL; por la oportunidad otorgada para el desarrollo de la tesis.
- Al personal de la brigada del trabajo en campo por el apoyo brindado en la obtención de la información requerida.
- A la Facultad de Ciencias Forestales por la formación profesional adquirida.

CONTENIDO

	<u>Pag.</u>
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 general _____	4
3.2. Hipótesis alterna _____	4
3.3. Hipótesis nula _____	4
IV. OBJETIVOS _____	5
4.1. Objetivo general _____	5
4.2. Objetivos específicos _____	5
V. VARIABLES, INDICADORES E ÍNDICES _____	6
5.1. Identificación de variables, indicadores e índices. _____	6
VI. REVISIÓN DE LITERATURA _____	7

6.1.	Descripción de la especie.	9
6.2.	Características del Bosque Húmedo Tropical de la Amazonia.	10
VII. MARCO CONCEPTUAL		12
VIII. MATERIALES Y MÉTODO		13
8.1.	Ubicación y descripción del área de estudio	13
8.2.	Materiales y equipos	15
8.3.	Método	15
8.3.1.	Tipo y nivel de investigación	15
8.3.2.	Población y muestra	15
8.3.3.	Procedimiento	16
IX. RESULTADOS		20
9.1.	Tipo de bosques	20
9.2.	Número de árboles por clase diamétrica	20
9.3.	Área basal por clase diamétrica	22
9.4.	Volumen comercial por clase diamétrica	24
9.5.	Parámetros estadísticos por tipos de bosque.	27
X. CONCLUSIONES		29
XI. RECOMENDACIONES		31
XII. BIBLIOGRAFÍA		32
ANEXOS		39

LISTA DE CUADROS

N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
1	Descripción de las variables, indicadores e índices.	6
2	Coordenadas UTM (zona 19 WGS 84) de las parcelas de corta anual 07 y 08.	14
3	Formato de registro de datos para árboles ≥ 40 cm de DAP.	41
4	Número de árboles por clase diamétrica por tipos de bosque.	21
5	Área basal por clase diamétrica por tipos de bosque.	23
6	Volumen comercial total y por hectárea por tipo de bosque y clase diamétrica.	25
7	Estadísticos básicos del DAP por tipo de bosque.	28

LISTA DE FIGURAS

N°	DESCRIPCIÓN	Pág.
1	Mapa de ubicación del área de estudio.	40
2	Croquis de distribución de las sub unidades de muestreo en el área de estudio.	18
3	Aperturas de trochas de orientación de la PCA.	18
4	Dinámica del censo forestal en la zona de estudio.	19
5	Número de árboles por clase diamétrica en bosque húmedo de colina baja y bosque húmedo de colina baja asociada con bambú.	22
6	Porcentaje del número de árboles del bosque de colina baja y baja asociada con bambú por clase diamétrica.	23
7	Área basal del bosque de colina baja y baja asociada con bambú por clase diamétrica.	24
8	Porcentaje del área basal del bosque de colina baja y baja asociada con bambú por clase diamétrica.	24
9	Volumen comercial de las especies del bosque de colina baja y colina baja asociada con bambú por clase diamétrica.	26
10	Porcentaje del área basal del bosque de colina baja y baja asociada con bambú por clase diamétrica.	26
11	Toma de datos.	42
12	Abriendo trochas.	42
13	Cerrando parcelas.	42
14	Ubicando árboles.	42
15	Plaqueando árboles.	42
16	Conteo de especies.	42
17	Ubicando árboles	43
18	Verificando la especie por parcela	43

RESUMEN

El presente estudio se desarrolló en la parcela de corta anual 07 y 08 del contrato de concesión N° 17 TAH/C-J-040-02 en un área de 5159,62 ha, ubicado en la cuenca del río Manuripe, distrito de Tahuamanu en el departamento de Madre de Dios. El objetivo del estudio fue determinar la variabilidad maderable de especies comerciales de dos bosques: el bosque de colina baja y el bosque de colina baja asociado con bambú. El bosque de colina baja presentó el menor número de individuos con un total de 165 árboles, mientras que el bosque de colina baja asociada con bambú presentó el mayor valor con un total de 196 individuos. El área basal del total de árboles en el bosque de colina baja fue de 168,52 m², lo que significa un promedio de 0,033 m²/ha, mientras que en el bosque de colina baja asociado con bambú este promedio fue de 0,038 m²/ha. El menor volumen por árbol lo presentó el bosque de colina baja con un total de 2035,36 m³ (0,39 m³/ha), y el bosque de colina baja asociado con bambú presentó el mayor volumen con 2156 m³ (0,421 m³/ha). La mayor variabilidad lo presenta el bosque de colina baja con una desviación típica de 42,423 cm (40% de Coeficiente de variación) mientras que el bosque de colina baja asociado con bambú obtuvo un total 35,119 cm (32,87%). Implementar viveros de tipo permanente para la reposición del bosque con *Dypteryx odorata* y otras especies de valor comercial.

I. INTRODUCCIÓN

Los bosques de la Amazonía Peruana están constituidos por una diversidad vegetal que permite al poblador amazónico tener una serie de beneficios, tanto, ambientales y de productos maderables y no maderables, para ello se requiere de un aprovechamiento sostenible para que los beneficios actuales sean permanentes, por lo tanto se hace necesario efectuar trabajos de investigación que proporcionen información de los diferentes tipos de bosques y de las especies forestales que se encuentran en el bosque húmedo tropical (Dosantos, 2009).

Los bosques tropicales por su complejidad y extensión deben ser evaluados debido a que los datos son pre-requisitos para actividades de aprovechamiento y conservación mediante planes de manejo (Wabo, 2003).

Romero (1986), manifiesta que el inventario forestal, es el nivel más complejo, para la evaluación de un plan de manejo forestal, y debe reunir todas las características o detalles necesarios para conocer las posibilidades de extracción de madera, también de establecer las condiciones en que el bosque va a ser manejado, requiere por tanto, información cualitativa y cuantitativa del bosque.

El inventario forestal del bosque natural de colina baja, proporciona datos cualitativos y cuantitativos de la población boscosa, la misma que sirve para la elaboración del plan de aprovechamiento del área de estudio.

II. EL PROBLEMA

2.1. Descripción del problema

Los bosques tropicales de la Amazonia peruana, es uno de los más diversos del planeta, cuenta con más de 300 especies con valor comercial, sin embargo su aporte al producto bruto interno que no llega ni al 1%.

La caracterización de los bosques tropicales representa el primer paso hacia el entendimiento de la estructura y dinámica de un bosque, lo que a su vez es fundamental para comprender los diferentes aspectos ecológicos, incluyendo el manejo exitoso; la información básica constituye una herramienta importante para la implementación de medidas adecuadas para su conservación efectiva y manejo en un largo plazo; no obstante, la permanente reducción y fragmentación por deforestación constituyen amenazas contra la conservación de los bosques amazónicos, teniendo en cuenta que la mayor parte de éstos no reportan información básica para contrarrestar esta situación; por lo tanto es necesario la aplicación de los inventarios forestales, que es una herramienta para obtener información de los recursos naturales que existen en los bosques tropicales, para que ayuden a conocer el potencial del recurso forestal con la finalidad de mejorar el medio ambiente y por lo tanto la calidad de vida del poblador amazónico Bawa y McDade (1994) e INADE (2004).

Es por ello que el presente estudio, busca conocer parámetros estructurales del bosque que permita obtener información como el primer paso para la elaboración del plan de manejo forestal en este tipo de bosque.

2.2. Definición del problema

¿Cómo es la variabilidad maderable de especies comerciales de dos tipos de bosque en la cuenca del río Manuripe, Madre de Dios, Perú?

III. HIPÓTESIS

3.1. Hipótesis general

La variabilidad maderable de especies comerciales difiere en dos tipos de bosques en la cuenca del río Manuripe, Madre de Dios, Perú.

3.2. Hipótesis alterna

Las diferencias del volumen maderable de especies comerciales en dos tipos de bosque son importantes para elaborar el plan de aprovechamiento forestal del área.

3.3. Hipótesis nula

La variabilidad maderable de especies comerciales no difiere en dos tipos de bosques en la cuenca del río Manuripe, Madre de Dios, Perú.

IV. OBJETIVOS

4.1. Objetivo general

Conocer la variabilidad maderable de especies comerciales de dos tipos de bosque en la cuenca del río Manuripe, Madre de Dios, Perú.

4.2. Objetivos específicos

- Registrar el número de individuos por hectárea por clase diamétrica de las especies forestales del bosque de colina baja.
- Obtener el área basal por hectárea por clase diamétrica de las especies forestales del bosque de colina baja.
- Determinar el volumen de madera comercial por especie/hectárea, del bosque evaluado.
- Determinar la variabilidad maderable de especies comerciales de dos tipos de bosque utilizando los principales estadísticos descriptivos en la cuenca del río Manuripe, Madre de Dios.

V. VARIABLES

5.1. Identificación de variables, indicadores e índices.

Para el estudio se consideró como variable a las especies comerciales de dos bosques de colina; como indicadores la abundancia, volumen maderable y variabilidad maderable con sus respectivos índices.

Cuadro 1. Descripción de las variables, indicadores e índices.

Variable(s)	Indicadores	Índices
Especie <i>Dypteryx odorata</i> .	- Abundancia	- Nha
Bosque de colina baja.	- Volumen maderable	- m ³ / ha
Bosque de colina baja asociada con bambú.	- Estadísticos de variabilidad en función del dap: Media aritmética Desviación estándar Coeficiente de variación	- cm - cm - %

VI. REVISIÓN DE LITERATURA

Alván (1986), en una muestra de 15 hectáreas, utilizando fajas, en bosque de categoría aluvial y pantano en la Reserva Nacional Pacaya-Samiria, registró veintiséis familias botánicas en la cuenca del Pacaya, con 73 especies y, en la cuenca del Samiria solamente veinte un familias botánica, con 48 especies.

En Jenaro Herrera, Freitas (1996), para árboles con DAP ≥ 10 cm, indica que la composición florística del bosque latifoliado de terraza baja fue de 43 familias botánica, siendo ocho las que aportan por lo menos el 50% del peso ecológico total, destacando la Lecythidaceae con 27,9 % y las de menos presencia las Palmae con 12,6 %.

Valderrama *et al.* (1998), reportan que la vegetación del Arboretum del CIEFOR – Puerto Almendra es representativa de la cuenca del Río Nanay; en 0,625 ha (Parcela II), en plantas a partir de 10 cm de DAP, identificó en la familia botánica *Arecaceae* las siguientes especies, *Euterpe precatoria* Mart (4), *Paulina* sp. (1), *Mauritia flexuosa* (1), *Mauritia aculeata* Burret (6), *Maximiliano* sp. (1), *Socratea Exorciza* Wend (2). Así mismo, Mori (1999), en la Parcela VII del mismo arboretum registró un total de 59 especies a partir de plantas con diámetro ≥ 10 cm de DAP. Además, Bardales (1999) en la Parcela X, determinó un total de 644 árboles agrupados en 64 familias botánicas.

Padilla (1990), para los bosques de Payorote – Nauta determinó el volumen de madera que es de 156,6 m³/ha, además, para los bosques de la Reserva de Roca Fuerte registró un volumen de 24, 89 m³/ha.

En la localidad de Puerto Almendra en los terrenos de la U.N.A.P. Padilla, *et al.* (1989), encontró un volumen de madera de 189,34 m³/ha. Tello (1996), en un inventario forestal en la Carretera Iquitos – Nauta, en un bosque de colina clase I, determinó el volumen de madera de 195,04 m³/ha y, para una colina Alta el volumen fue de 289 m³/ ha.

En la Reserva Allpahuayo – Mishana, se ha registrado hasta el momento alrededor de 1780 especies de plantas, a pesar de que ha sido estudiado muy superficialmente (Álvarez, 2002).

Según Martínez (2010), en los inventarios forestales realizados en bosques de colina baja clase I en la cuenca del río Momón, se encontró los siguientes resultados: en la Comunidad de Almirante Guisse en una área de 250 ha, se determinó en total 1082 árboles y el volumen de madera fue de 7,87 m³/ha; en la Comunidad de Flor de Agosto en una área de 250 ha, se registró en total 821 árboles y el volumen de madera fue 8,13 m³/ha; en la Comunidad de Maynas quebrada Cumaceba en una área de 250 ha, se encontró en total 1232 árboles y el volumen de madera fue 10,81 m³/ha; en la Comunidad de Maynas Qda.Cumaceba II en una área de 250 ha se anotaron en total 684 árboles y el volumen de madera fue 7,14 m³/ ha; en la Comunidad de Maynas quebrada Huimbayo en una área de 250 ha reporta en total 1082 árboles y el volumen de madera fue 6,75 m³/ha; en la Comunidad de Punto Alegre en un área de 250 ha, se registró en total 835 árboles y el volumen de madera fue 7,49 m³/ha y, en la comunidad de Punto Alegre II en una área de 250 ha se encontró en total de 542 árboles y el volumen de madera fue 6,08 m³/ha.

6.1. Descripción de la especie.

El Reglamento de la Ley Forestal y de fauna Silvestre con Decreto Supremo N° 014-2001-AG en su artículo N° 3, numeral 3.47 (2003), define que el inventario total es el tipo de inventario para la planificación del manejo forestal; es aquella destinada a proporcionar suficiente información para la estratificación del área, la ordenación del área productiva, la determinación del volumen anual de aprovechamiento permisible, los sistemas de aprovechamiento y los sistemas silviculturales iniciales.

Padilla (1992), manifiesta que los principales parámetros que se consideran en un inventario forestal son: especies, diámetro, altura comercial, defectos del árbol, forma de copa, lianas trepadoras, calidad del árbol.

Romero (1986), manifiesta que el inventario forestal, es el nivel más complejo, para la evaluación de un plan de manejo forestal, y debe reunir todas las características o detalles necesarios para conocer las posibilidades de extracción, también de establecer las condiciones en que el bosque va a ser manejado, se requiere por tanto, un gran volumen de información cualitativa y cuantitativa.

CATIE (2002), enfatiza que si el propósito del inventario forestal es la preparación de un Plan de Aprovechamiento Forestal, se debe tener en cuenta que el registro de datos tenga el mínimo de error y al más bajo costo posible, en lo referente a: topografía detallada del terreno, área efectiva de aprovechamiento, zonas de

protección, localización de rutas de transporte e información sobre ubicación, cantidad, tamaño y calidad de los productos que se desea aprovechar.

Malleux (1987), indica que el inventario forestal es un sistema de recolección y registro cuali-cuantitativo de los elementos que conforman el bosque, de acuerdo a un objetivo previsto y en base a métodos apropiados y confiables.

Bolfor (1997), comenta que el inventario forestal constituye una herramienta eficiente de planificación del aprovechamiento maderero; que consiste en medir todos los árboles sujetos de selección para el aprovechamiento y conservación, luego posicionarlos en un mapa para relacionarlo con la topografía e hidrografía del terreno.

6.2. Características del Bosque Húmedo Tropical de la Amazonia.

La Junta del Acuerdo de Cartagena (1981), reporta que el bosque húmedo tropical es muy complicado en razón de su heterogeneidad referente a especies, géneros, estratos, altura, densidad y distribución diamétrica. La distribución de las plantas en la Amazonía están afectadas principalmente por el relieve, tipo de suelo y la precipitación; estas características hacen que la Amazonía peruana sea considerada como uno de los ecosistemas más complejos en cuanto a diversidad genética del planeta Dackinson (1988) y Freitas (1986).

Freitas (1986), considera que las características del bosque amazónico varía principal por el factor inundación periódicas del área boscosa debido al aumento del caudal de los ríos por las fuertes precipitaciones.

Abundancia.

Representa el número de árboles por especie. Según Font – Quer (1975), la abundancia en sentido cuantitativo es el resultado de individuos de cada especie dentro de una asociación vegetal, referido a una unidad de superficie, generalmente en hectárea. Lamprecht (1964), indica que la abundancia mide la participación de las diferentes especies en el bosque.

Al respecto Sabogal (1980), precisa que la abundancia es un parámetro cuyo objeto es definir y regular con exactitud que especies son los que tienen mayor presencia en el bosque.

Dominancia

Según la UNESCO (1980), la dominancia es la distribución de los diámetros de las copas y suele considerarse en relación con los diámetros normales del fuste, las copas debido a sus formas irregulares no son fáciles de medir, suele ser aconsejable utilizar la medida de los diámetros perpendiculares.

Schmidt (1977) citado por Tello (1995), manifiesta que la dominancia es la medida de la proyección total del cuerpo de la planta y, que la dominancia de una especie es la suma de todas las proyecciones horizontales de los individuos pertenecientes a cada especie.

VII. MARCO CONCEPTUAL

Abundancia.- Es la cantidad de individuos que se identifica para cada especie en el área de estudio (Lamprecht, 1964).

Bosque .- Sitio poblado de árboles (García-Pelayo y Gross, 1988).

Concesión forestal.- Modalidad establecida por la legislación forestal vigente para acceder al aprovechamiento de los recursos forestales (Ley Forestal y de Fauna Silvestre, 2003).

Composición florística.- Es la relación de especies forestales comerciales que se registraron en el área de estudio (Alván, 1986).

Variabilidad. Consiste en la variación o grado de acercamiento o distanciamiento de los valores de una distribución.

Volumen de madera comercial.- Es la cantidad de madera comercial (m^3) que posee cada uno de los árboles registrados en el inventario forestal del área de estudio (Villanueva, 1977)

VIII. MATERIALES Y MÉTODO

8.1. Ubicación y descripción del área de estudio

El presente estudio se desarrolló en la parcela de corta anual (PCA) Número 07 y 08 del contrato de concesión N° 17 TAH/C-J-040-02, perteneciente a la empresa Inversiones Forestales Chullachaqui SRL. en un área de 5159,62 ha, ubicado en la cuenca del río Manuripe. Políticamente se encuentra en el distrito de Tahuamanu, provincia de Tahuamanu, en el departamento de Madre de Dios (figura 1 del Anexo).

A. Tipo de Bosque

Según Malleux (1975), el área de estudio se encuentra dentro del tipo de bosque de colina baja, ubicado sobre suelos intrazonales en condiciones de buen drenaje; este tipo de bosque esta ubicado sobre terrenos colinosos suavemente ondulados, con pendiente de 5 a 20%. Normalmente la vegetación es vigorosa, en zonas consideradas como pluviales, la vegetación es de bajo vigor y pobre en cuanto a contenido de especies consideradas como de valor comercial. Este tipo de bosque tiene un coeficiente de variación promedio de 38%, lo que indica una elevada dispersión volumétrica por unidad de área. El bosque de Colina baja tiene buenas posibilidades de aprovechamiento siendo el más prometedor y afortunadamente su extensión es importante en la Amazonía peruana.

B. Ubicación Geográfica del área de estudio

El área de estudio se encuentra dentro de la Concesión Iberia SAC, de la cual se utilizó 2222,28 ha para el estudio. Políticamente se encuentra en el distrito de Iberia, provincia de Tahuamanu, departamento de Madre de Dios.

Geográficamente esta área se encuentra localizada en las coordenadas UTM siguientes:

Cuadro 2. Coordenadas UTM (Zona 19 WGS 84) de las parcelas de corta anual 07 y 08.

PCA	VERTICES	ESTE (E)	NORTE (N)
07	V1	409222	8712000
	V2	409222	8704242
	V3	405896	8704242
	V4	405896	8712000
08	V1	412547	8712000
	V2	412547	8704242
	V3	409222	8704242
	V4	409222	8712000

C. Accesibilidad

Al área de estudio se accede partiendo desde la ciudad de Puerto Maldonado, zarpando en embarcación fluvial por el río Madre de Dios. Posteriormente, se llega al río Tahuamanu (aguas abajo) y luego a través de la quebrada Manuripe hasta la Parcela de Corta Anual en aproximadamente 08 horas.

D. Clima

Según SENAMHI (2006), el promedio de temperatura para la zona es de 26,4 °C; la precipitación promedio anual varía entre 2984,9 mm y 2838,6 mm por año; la humedad relativa promedio mensual fluctúa entre 82 % y 88%.

E. Zona de Vida

El área de estudio, según la Clasificación de Holdridge (1987), pertenece a la Zona de Vida "Bosque Húmedo Tropical" cuyas características fisonómicas, estructurales y de composición florística, corresponden a precipitaciones mayores a 200 mm mensuales.

8.2. Materiales y equipos

Libreta de campo, lápices, forcímulas, poncho para lluvia, botas de jebe, wincha de 50 metros, pintura esmalte anticorrosivo rojo, clinómetro, GPS, calculadora de bolsillo, computadora y accesorios, material de escritorio en general.

8.3. Método

El método a utilizar en el presente estudio fue Analítico - Explicativo, el mismo que forma parte del método científico, consistente en establecer un conjunto de etapas y reglas que señalan el procedimiento para llevar a cabo una investigación cuyos resultados sean aceptados como validos para la comunidad científico.

Mario Bunge indica que las diferentes etapas de trabajo van desde el tratamiento del problema pasando por la construcción del modelo teórico, deducciones y aplicaciones de pruebas hasta las conciliaciones teóricas que plantean la confrontación de las conclusiones con las predicciones.

8.3.1. Tipo y nivel de investigación

De acuerdo a la naturaleza del estudio, el nivel de investigación fue correlacional, ya que pretende examinar la relación entre variables con resultado de las variables.

8.3.2. Población y muestra

Población

La población en el presente estudio estuvo conformada por todos las árboles maderables de la especie *Dypteryx odorata* "shihuahuaco". que se encuentran en los dos tipos de bosque de la Parcela de Corta Anual N° 07 y 08 en la región Madre de Dios.

Muestra.

La muestra estuvo representada por todos los árboles de la especie *Dypteryx odorata* "shihuahuaco", que tenga un dap mayor o igual de 40 cm, en bosque húmedo de colina baja y bosque húmedo de colina baja asociada con bambú, en un área de 5159,62 ha.

8.3.3. Procedimiento

Fueron aperturadas trochas de orientación a cada 100 m en líneas con dirección de este a oeste con un azimut de 276° y de oeste a este con un azimut de 96° para cada uno de los Bloques, con un ancho de 1,5m aproximadamente.

Los jalones con cintas de color rojo o naranja fueron colocados a lo largo de las trochas a distancias regulares de 25m, a partir del punto cero. Posteriormente, al final de la trocha, el equipo se desplazó lateralmente a 100 m hasta la próxima Faja de orientación, aperturando desde este punto una nueva trocha con el mismo sentido y dirección inverso (figura 2, 3 y 4).

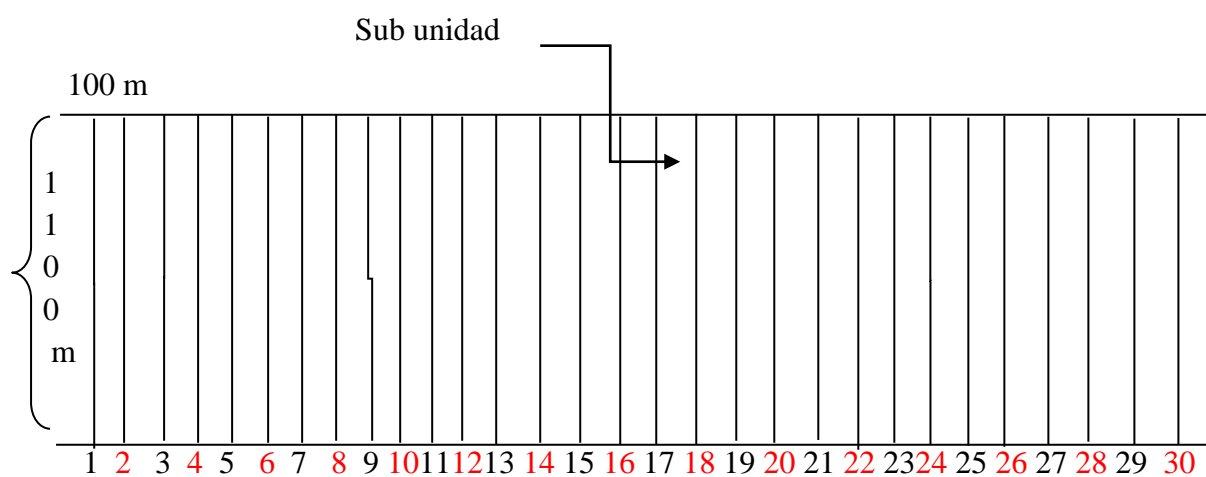


Figura 2. Croquis de distribución de las sub unidades de muestreo en el área de estudio.

Azimut.- Dirección de la trocha, según la posición donde se iniciará el trabajo en cada sub unidad de muestreo.

Código de la Sub unidad de muestreo.- Se emplearon los números del 1 al 30.

Nombre de la especie.- Inicialmente se identificó a los árboles por el nombre común, posteriormente se efectuó la verificación en el herbario de la Universidad Nacional Agraria La Molina (UNALM).

Medición del diámetro.- El diámetro de los árboles se midieron a la altura del pecho (DAP) aproximadamente a 1,30 m de altura del nivel del suelo, para clasificar a los árboles > a 40 cm, se utilizó como material a la cinta diamétrica, graduada con aproximación al centímetro.

Medición de la altura comercial.- La altura comercial de los árboles comprendió desde el nivel del suelo (sin aleta) o el final de la aleta si presenta y el punto de ramificación del tronco principal o la presencia de algún defecto en el fuste, esta medición se efectuó con aproximación al centímetro. A cada 100 m se realizó las comprobaciones de la pendiente con el clinómetro Suunto.

Volumen (m³)

El volumen de madera se obtendrá aplicando la fórmula siguiente:

$$V = \frac{\pi}{4} \cdot d^2 \cdot h_c \cdot Cf$$

Donde:

V = Volumen (m³)

π = 3.1416

d = diámetro a la altura del pecho (dap)

h_c = altura comercial

Cf = Coeficiente de forma (0.65)

Identificación de los posibles usos de las especies colectadas

Para determinar el posible uso de las especies que se registraron en la evaluación se efectuó una revisión bibliográfica amplia de los trabajos sobre éste tema, referida principalmente al Trópico Húmedo.

8.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos

Las técnicas utilizadas dentro del trabajo de investigación fueron a través de formatos de campo elaborados para la recolección de información del censo forestal; mientras que los instrumentos utilizados fueron las guías de análisis documentario.

8.5. Técnica de presentación de resultados

Fueron presentados en cuadros y figuras, tanto de resultados cualitativos como cuantitativos. En los cuadros se exponen la abundancia de especies, número de árboles y volumen por hectárea y por clase diamétrica e información estadística descriptiva.

IX. RESULTADOS

9.1. Tipo de bosques

Los bosques en estudio identificados en la Parcela de Corta Anual N° 07 y Parcela de Corta Anual N° 09 fueron: Bosque húmedo de Colinas Bajas y el Bosque húmedo de Colinas bajas asociadas con bambú.

9.2. Número de árboles por clase diamétrica

En el cuadro 4, se observa el número de árboles por clase diamétrica y por tipo de bosque. El bosque de colina baja presenta el menor número de individuos con un total de 165 árboles, mientras que el bosque de colina baja asociada con bambú presentó un total de 196 individuos. Asimismo, el mayor número de individuos en colina baja se encuentra en la clase diamétrica de 100 cm al igual que en colina baja asociada con bambú, que presenta mayor número de árboles en la clase mayor de 120 cm con 30 y 36 cm respectivamente. Del mismo modo, el menor número de árboles se presenta en la clase diamétrica de 50 cm en bosque de colina; mientras que en bosque de colina asociado con bambú en la clase 40 cm, con solo 4 y 2 árboles respectivamente.

Cuadro 4. Número de árboles por clase diamétrica por tipos de bosque.

Tipo de Bosque	Clase Diamétrica (cm)										Total
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	>120	
BhCb	5	4	9	7	14	26	30	29	17	24	165
BhCbb	2	6	10	14	23	29	32	30	14	36	196
Total	7	10	19	21	37	55	62	59	31	60	356

Si llevamos a una gráfica los individuos de colina baja y alta observamos con claridad lo anteriormente expuesto (figura 5).

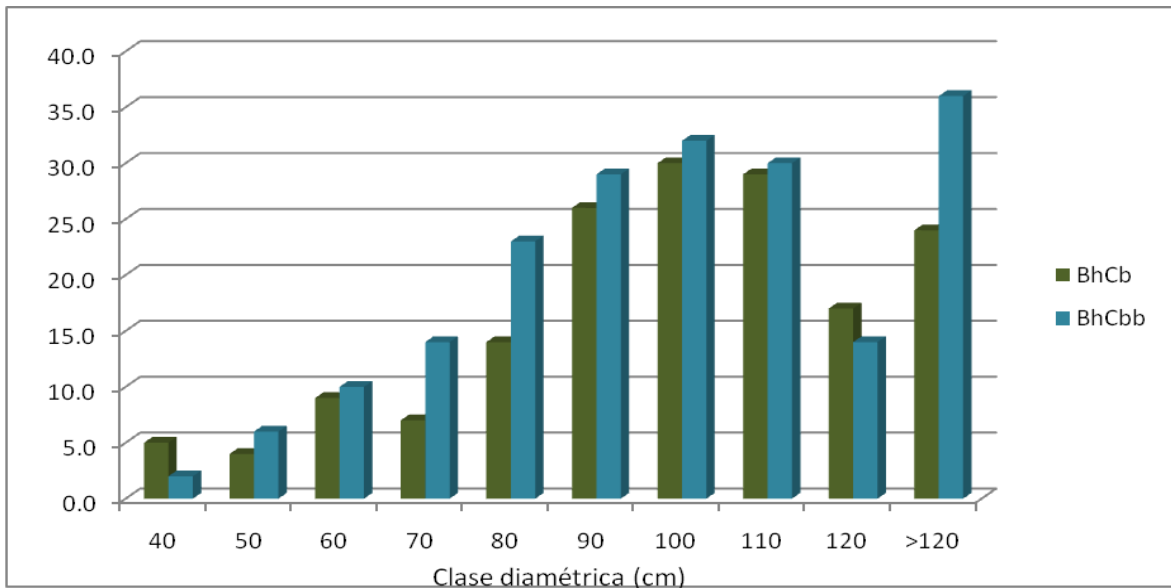


Figura 5. Número de árboles por clase diamétrica en bosque húmedo de colina baja y bosque húmedo de colina baja asociado con bambú.

En la figura 6, se observan los totales tanto de del bosque colina baja como del bosque de colina baja asociada con bambú, en términos de porcentaje se observa en la gráfica siguiente que el mayor número de árboles se encuentra en la clase diamétrica 100 cm con el 34,50 % del población total de individuos.

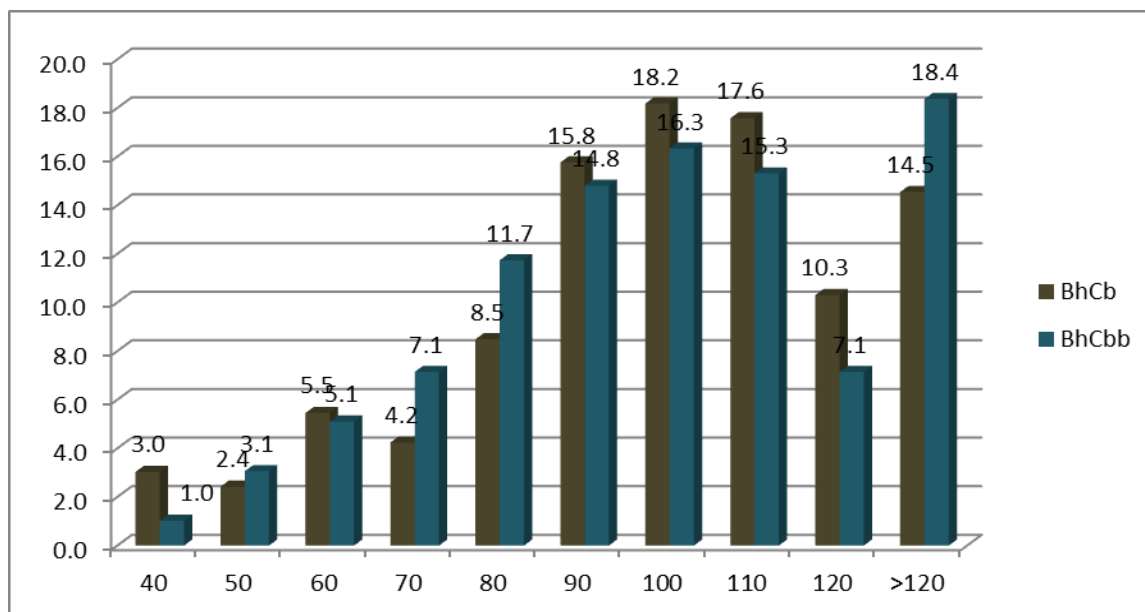


Figura 6. Porcentaje del número de árboles del bosque de colina baja y baja asociada con bambú por clase diamétrica.

9.3. Área basal por clase diamétrica

En el cuadro 5 y figura 7 se observa que el área basal del total de árboles en el bosque de colina baja es 168,52 m², lo que significa un promedio de 0,033 m²/ha, en el caso del bosque de colina baja asociado con bambú este promedio es de 0,038 m²/ha. En cuanto al promedio total de área basal tenemos que existe una ocupación de área equivalente a 0,070 m²/ha. La clase diamétrica >120 cm es la que ocupa mayor área con 146 m² y la clase diamétrica 40 cm es la que ocupa mayor área con 0,62 m².

Cuadro 5. Área basal por clase diamétrica por tipos de bosque.

Tipo de Bosque	Clase diamétrica (cm)										Total	ha
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	>120		
BhCb	0,38	0,85	2,72	2,77	7,28	17,79	23,96	27,95	19,42	65,39	168,52	0,033
BhCbb	0,24	1,27	3,24	5,95	12,24	20,10	25,78	28,78	15,93	81,06	194,59	0,038
Total	0,62	2,11	5,97	8,73	19,52	37,89	49,75	56,73	35,35	146,45	363,12	0,071

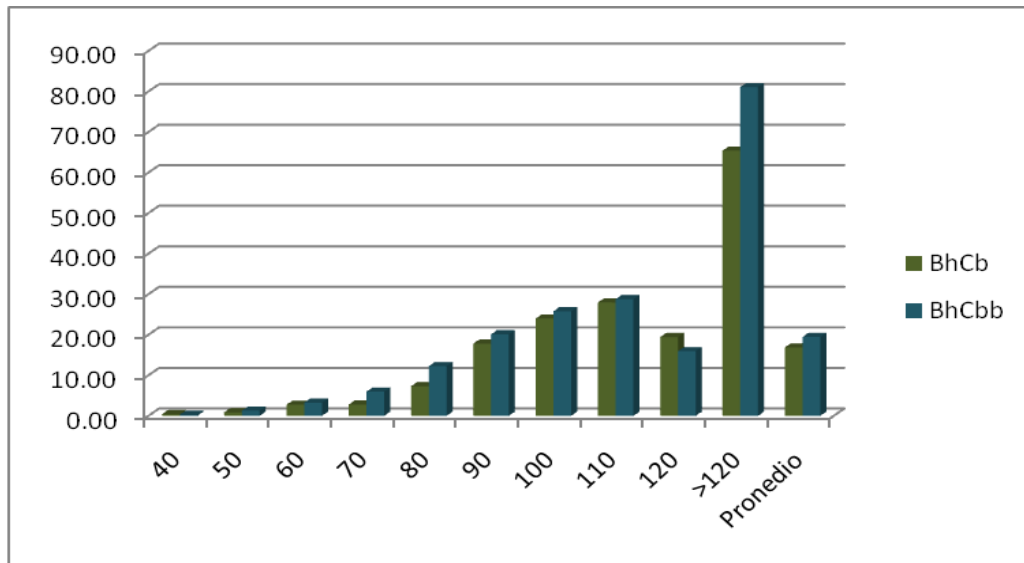


Figura 7. Área basal del bosque de colina baja y baja asociada con bambú por clase diamétrica.

En la figura 8, se observan el área basal en porcentaje de los árboles por tipo de bosque.

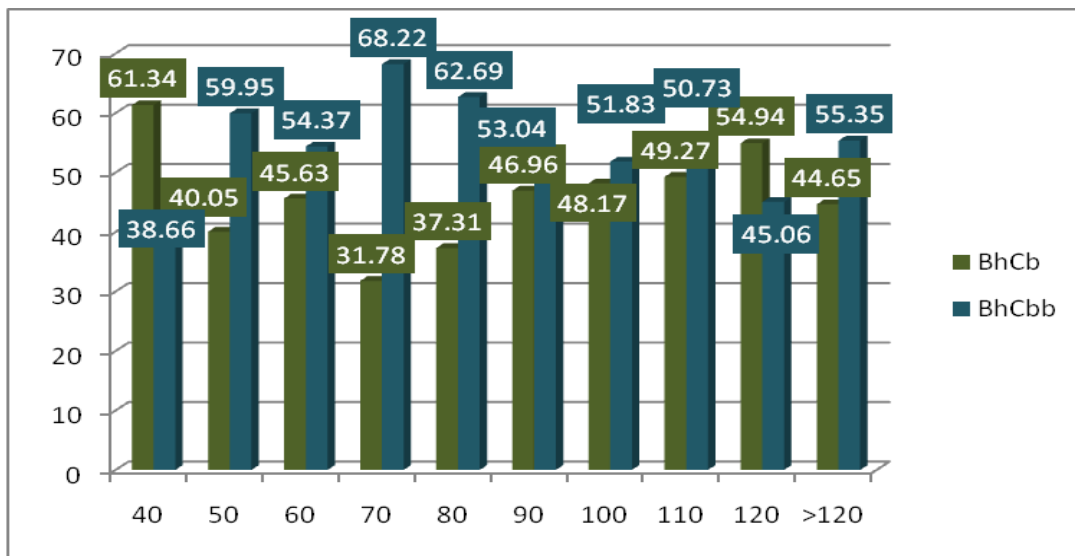


Figura 8. Porcentaje del área basal del bosque de colina baja y baja asociada con bambú por clase diamétrica.

9.4. Volumen comercial por clase diamétrica

El volumen comercial por clase diamétrica que se presenta en el cuadro 6, es un indicador del capital económico representado por la cantidad de madera rolliza en pie, lo que permitirá planificar el tipo de aprovechamiento en estos bosques. En el estudio, el menor volumen por árbol lo presenta el bosque de colina baja con un total de 2035,36 m³, pues si relacionamos el número de árboles con el volumen existentes en el bosque de terraza alta tenemos que existe un promedio de 0,39 m³/ha, que comparado con el volumen del bosque de colina baja asociado con bambú es de 2156 m³, que representa 0,421 m³/ha. La clase diamétrica con mayor volumen comercial estuvo representado por la clase diamétrica de >120 cm con un total de 1707,24 m³, confirmando que en ambos bosques existen una densidad muy alta de esta especie.

Cuadro 6. Volumen comercial total y por hectárea por tipo de bosque y clase diamétrica

Tipo de Bosque	Clase diamétrica (cm)										Total	ha
	40	50	60	70	80	90	100	110	120	>120		
BhCb	5,13	9,26	33,37	32,69	86,05	199,00	280,13	335,29	230,69	823,74	2035,36	0,39
BhCbb	2,72	15,53	37,44	66,94	143,90	229,02	284,63	323,02	169,89	883,50	2156,59	0,42
Total	7,85	24,79	70,81	99,63	229,95	428,02	564,76	658,32	400,58	1707,24	4191,95	0,81

BhCb = Bosque húmedo de colina baja

BhCbb = Bosque húmedo de colina baja asociado con bambú

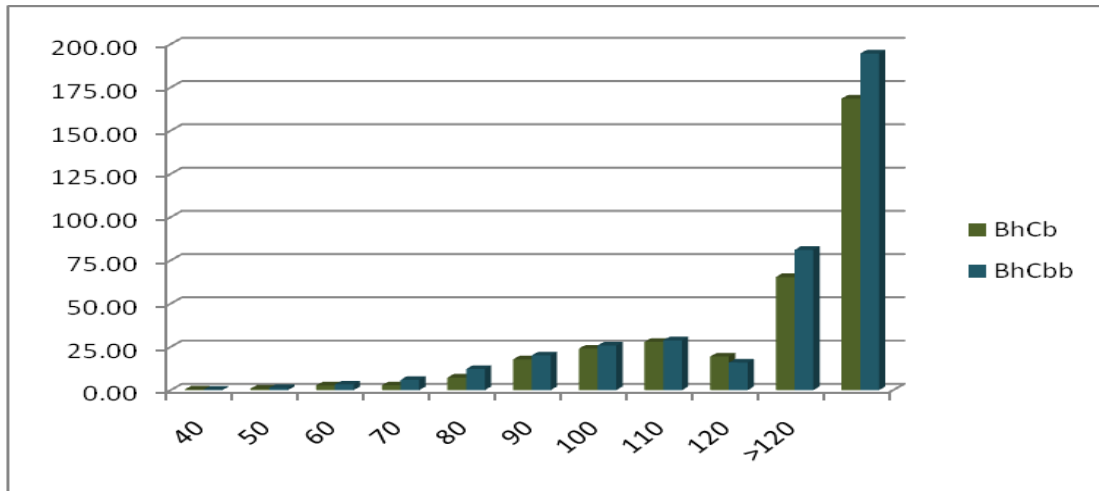


Figura 9. Volumen comercial de las especies del bosque de colina baja y colina baja asociada con bambú por clase diamétrica.

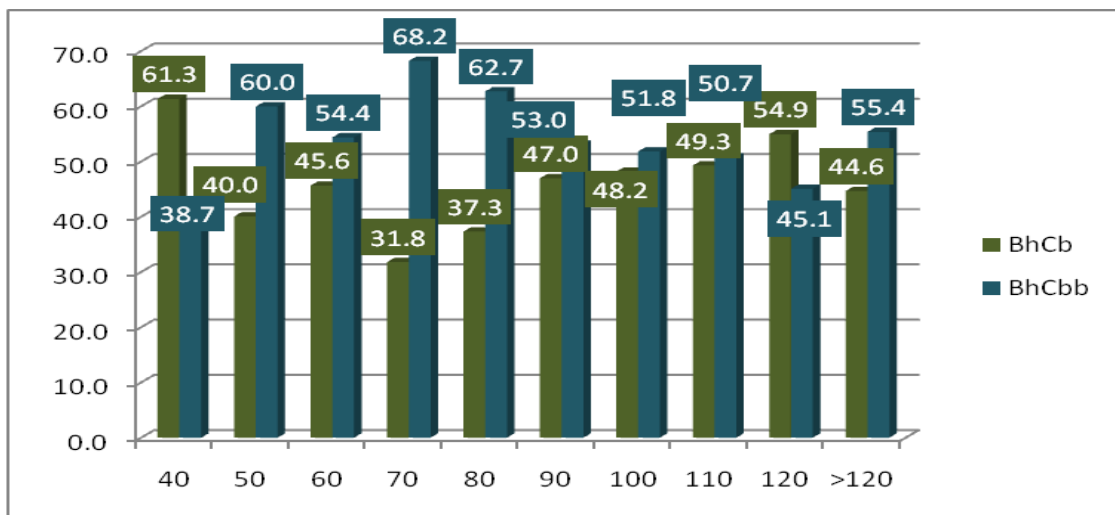


Figura 10. Porcentaje del área basal del bosque de colina baja y baja asociada con bambú por clase diamétrica.

En la figura 10 se presentan los valores del volumen por clase diamétrica en porcentajes y por tipo de bosque.

9.5. Parámetros estadísticos por tipos de bosque.

Valores estadísticos del dap por tipo de bosque.

Los valores observados en cuadro siguiente son producto de la recopilación, análisis e interpretación de los datos cuantitativos y cualitativos recolectados los que nos permitirán verificar las hipótesis planteadas. Para el caso de colina baja donde tenemos 165 árboles los que se encuentran en una media diamétrica de 105,90 cm, en el límite inferior 100,21 cm y el superior de 112,35 cm , así mismo se ha obtenido una desviación estándar de 42,423 y una varianza de 1799,686. De la misma forma se interpreta el bosque de colina baja asociado con bambú con 196 árboles, con una media de 106,84 cm, una desviación de 35,119 y una varianza de 1233,378 (cuadro 7).

Cuadro 7. Estadísticos básicos del dap por tipo de bosque

Bosque			Estadístico	Intervalo de confianza 95%	
				Inferior	Superior
DAP	Bosque de Colina Baja	Media	105,90	100,21	112,35
		Mediana	100,00	100,00	106,00
		Varianza	1,799,686	878,527	2,999,660
		Desv. típ.	42,423	29,640	54,769
		CV	40,06		
		Mínimo	15		
		Máximo	380		
		Rango	365		
	Bosque de Colina Baja asociado con Bambu	Media	106,84	101,84	111,81
		Mediana	100,00	100,00	105,00
		Varianza	1,233,378	936,157	1,524,099
		Desv. típ.	35,119	30,597	39,040
		CV	32,87		
		Mínimo	38		
Máximo		210			
Rango		172			

X. CONCLUSIONES

1. Los bosques identificados en la zona de estudio fueron: Bosque húmedo de Colinas Bajas y el Bosque húmedo de Colinas bajas asociadas con bambú.
2. El bosque de colina baja presentó el menor número de individuos con un total de 165 árboles, mientras que el bosque de colina baja asociada con bambú presentó el mayor valor con un total de 196 individuos.
3. El menor número de árboles se presentó en la clase diamétrica de 50 cm en bosque de colina; mientras que en bosque de colina asociado con bambú en la clase 40 cm, con solo 4 y 2 árboles respectivamente.
4. El área basal del total de árboles en el bosque de colina baja es 168,52 m², lo que significa un promedio de 0,033 m²/ha, en el caso del bosque de colina baja asociado con bambú este promedio es de 0,038 m²/ha.
5. La clase diamétrica >120 cm es la que ocupó mayor área con 146 m² y la clase diamétrica 40 cm es la que ocupa mayor área con 0,62 m².
6. El menor volumen por árbol lo presentó el bosque de colina baja con un total de 2035,36 m³ (0,39 m³/ha), que comparado con el volumen del bosque de colina baja asociado con bambú es de 2156 m³ (0,421 m³/ha).
7. La clase diamétrica con mayor volumen comercial estuvo representado por la clase diamétrica de >120 cm con un total de 1707,24 m³, confirmando que en ambos bosques existen una densidad muy alta de esta especie.
8. La mayor variabilidad lo presenta el bosque de colina baja con una desviación típica de 42,423 cm (40% de Coeficiente de variación), mientras

que el bosque de colina baja asociado con bambú obtuvo una desviación estándar de un 35,119 cm (32,87%).

XI. RECOMENDACIONES

1. Implementar viveros de tipo permanente para la reposición del bosque con especies de valor comercial.
2. Realizar reforestación con *Dypteryx odorata* en los bosques en estudio.
3. Capacitar a personal sobre la importancia ecológica y económica de la especie.

XII. BIBLIOGRAFÍA

- Alvan, J. 1986. Evaluación de flora de la reserva nacional pacaya – samiria. IAP. Iquitos. Perú. 59 p.
- Alvarez, J. 2002. Allpahuayo – Mishana : las aves de las islas de arena blanca. Instituto de Investigaciones de la Amazonía peruana. Proyecto Biodamaz. Iquitos. Perú 250 p.
- Bardales, P. 1999. Inventario forestal en la parcela X del arboretum – CIEFOR - Puerto Almendra práctica pre – profesional de la facultad de Ingeniería Forestal UNAP. Loreto. Perú. 31 p.
- Bermeo, A. 2010. Inventario forestal para el plan de manejo de la concesión 16-IQ/C-J-185-04, cuenca del río Itaya, Loreto, Perú. Tesis, FCF – UNAP. 72 p.
- Bolfor, J. 1997. Análisis económico del censo forestal: en documento del simposio internacional. Bolivia. 10 p.
- Bawa, K. S. Y. L. Mcdade. 1994. The plant community: composition, dynamics, and life-history processes – commentary, *in* I. Mcdade, K.S. Bawa, H. A. Hespenheide y G. S. Hartshorn (eds.). La selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest. The university of Chicago, Chicago, Illinois, 68 pág.
- Centro Agronómico tropical de Investigación y Enseñanza - CATIE. 2002. Inventarios forestales para bosques latifoliados en América Central, Manual Técnico no. 50. Turrialba, Costa Rica. 265 p.

- Dackinson, R. 1988. Introduction to vegetation and climate interrelations in the humid tropic. Chapter 1. In the geophytology of Amazonia. Edited for R.E. Dickinson New York, 1 – 10 p.
- Del Risco, P. P. 2006. Evaluación del potencial forestal del área de influencia comprendida entre las quebradas Sucusari y Yanayacu del distrito de Mazan, Loreto, Perú. Tesis fcf – unap. 203 p.
- Díaz, C. E. 2010. “valoración económica y estructura horizontal de especies comerciales en un bosque natural de colina baja, distrito del Napo, Loreto, Perú”. Tesis para optar el título de ingeniero forestal – unap. Iquitos. 50 p.
- Dosantos, E. 2009. Prospección de la regeneración natural de especies forestales de un bosque natural de terraza alta, con fines de manejo, carretera Iquitos- Nauta, Loreto – Perú. Tesis para optar el título de ingeniero forestal – UNAP. Iquitos, Perú. 60 p.
- Fondo nacional para áreas naturales protegidas por el estado (Profonampe). 2006. Zonificación ecológica económica en las cuencas de los ríos Pastaza y Morona componente: inventarios forestales. Iquitos. 188 p.
- Freitas, E. 1986. Influencia del aprovechamiento maderero sobre la estructura y composición florística de un bosque ribereño alto en Jenaro Herrera – Perú. Tesis, Ing. For. UNAP. Perú, Iquitos. 172 p.
- Freitas, I. 1996. Caracterización florística y estructural de cuatro comunidades boscosas de terrazas bajas en la zona de Jenaro Herrera, Amazonia peruana. Documento técnico nº 26. Iiap. Iquitos, Perú. 77 p.
- Font-Quer, P. 1975. Diccionario de botánica. Barcelona, Labor, 1244 pág.
- García, R., Ahuite, M. Y M. Olortegui. 2003. Clasificación de bosques sobre arena blanca de la zona reservada Allpahuayo Mishana. Instituto de

- investigaciones de la amazonía peruana –biodamaz. Perú finlandia. Folia amazónica 14 (1): pág 17-33.
- Gentry, A. 1988. Changes in plant community diversity and floristic composition on environmental and geographical gradients. Ann. Mo. Bot. Gard. 75: 1-34.
- Hidalgo, P. 1982. Evaluación estructura de un bosque húmedo tropical en requena, Perú. Tesis para el título de ingeniero forestal. FIF – UNAP. Iquitos- Perú. 146 p.
- Holdridge, L. 1987. Ecología basada en zona de vida. Instituto interamericano de cooperación para la agricultura (iica). Tercera reimpresión. San José.
- Instituto Nacional de Desarrollo (Inade). 2002. Estudio de zonificación ecológica económica, diagnostico ambiental del sector: caballo cocha – palo seco – buen suceso, Iquitos – Perú. 171p.
- Instituto de investigaciones de la amazonia peruana (iiap). 2000. Informe final de la comisión técnica para la categorización y delimitación de la zona reservada allpahuayo mishana. Inrena, iiap, ctarl. Iquitos, Perú. 198 p.
- Instituto de investigación y extensión agraria (iniea). 2003. Informe anual 2003; proyecto efecto del manejo sostenible de los ecosistemas en el incremento de la producción de los bosques naturales. Iniea, dnif, e. E. A. San roque. Iquitos, Perú. 18 págs.
- Jardim, f.c. y r. Tayoshi. 1987. Estructura de floresta equatorial úmida de estacao experimental de silvicultura tropical do inpa. Acta amazónica, 16/17 (no. Único): 411 – 508.
- Junta del Acuerdo de Cartagena. 1981. Aplicación de los sensores remotos en la clasificación y levantamiento de los bosques húmedos tropicales. Bogota- Colombia. 13 p.

- Lamprecht, H. 1964. Ensayo sobre la estructura florística de la parte sur oriental del bosque universitario “el caimital”. Rv. Forestal venezolana. V. 7, n. 10, p. 77-119.
- Lamprecht, H. 1990. Silvicultura en los trópicos; los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas – posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido. Instituto de silvicultura de la universidad de Gottingen – Alemania. Traducido por Antonia Garrido. Gottingen, Alemania. 335 p.
- García-Pelayo y Gross. 1988. Pequeño la Rousse ilustrado. Edición La Rousse. 1100 p.
- Ley forestal y de fauna silvestre. 2003. El reglamento de la ley forestal y de fauna silvestre con decreto supremo nº 014-2001-ag, artículo nº 3, numeral 3.47
- Malleux, J. 1975. Mapa forestal del Perú (memoria explicativa). Universidad agraria la molina. Departamento de manejo forestal. Lima-Perú, 161 p.
- Malleux, J. 1987. Forestería. En: gran geografía del Perú y el mundo, hombre y naturaleza. Vol. 6. 327 p.
- Martinez, M. 2010. Caracterización de la estructura horizontal en un bosque húmedo de colina baja entre los distritos de villa Jenaro Herrera y Yaquerana, Loreto –Perú. Tesis para optar el título de ingeniero forestal – UNAP. Iquitos, Perú. 103 p.
- Mori, J. 1999. Inventario forestal en la parcela vii del arboretum – ciefor – puerto almendra. Práctica pre – profesional de la Facultad de Ingeniería Forestal. UNAP. Loreto. Perú. 36 p.

- Pacheco, G.T. y M. Y. Panduro. 1993. Manual de práctica de ecología forestal. Iquitos – Perú. Departamento de conservación de recursos forestales y de fauna, facultad de ingeniería forestal – UNAP. 35p.
- Padilla, J.; R. Tello; R. Burga; A. E. Maury. 1989. Inventarios forestales en los bosques del centro experimental de la universidad nacional de la amazonía peruana – CIEFOR. UNAP. Iquitos. Perú. 41p.
- Padilla, J. 1990. Inventarios forestales del bosque de payorote – nauta. Universidad nacional de la amazonía peruana – UNAP – FIF. Loreto. Perú. 49p.
- Padilla, J. 1992. Curso de extensión en inventarios forestales, dirigidos a las comunidades de Puerto Almendras. Loreto. Perú.
- Paima, R. G. 2010. Evaluación del potencial maderero, con fines de manejo, en la concesión forestal agrícola y servicios El Tigre S.R.L. cuenca del Nahuapa, distrito del tigre, provincia de Loreto, región Loreto – Perú. 62 p.
- Ramirez, J. 2007. “Estudio de la composición florística y estructura de un bosque sobre suelo de arena blanca en selva baja. Loreto – Perú”. Tesis FCF – UNAP. Iquitos. 110 p.
- Romero, P. 1986. Guía práctica para la elaboración de planes de manejo forestal en bosques húmedos tropicales. Proyecto pnud/fao/per/81/002. Documento de trabajo n°12. Lima – Perú. 92 p.
- Servicio Nacional de Meteorología e Hidrología (Senamhi). 2006. Reporte climatológico. Iquitos. 10 p.
- Sabogal, M. C. 1980. Estudios de caracterización ecológico silvicultural del bosque copal Jenaro Herrera (Loreto – Perú). Tesis. Ing. Forestal.

- Universidad nacional agraria la molina: programa de ciencias forestales.
Lima – Perú.
- Spichiger, R.; Meroz, J.; Loizcan, P.; Stutz de Ortega. 1989. Contribución a la flora de la amazonía peruana: los arboles del arboretum Jenaro Herrera. Vol. 1. Geneva. 359 p.
- Spichiger, R.; Meroz, J.; Loizcan, P.; Stutz de Ortega. 1990. Contribución a la flora de la amazonía peruana: los arboles del arboretum Jenaro Herrera. Vol. 2. Geneva. 522 p.
- Tello, E. R. 1996. Plan estratégico para el desarrollo del área de influencia de la carretera Iquitos – nauta: estudio de los recursos forestales. Universidad nacional de la amazonía peruana – UNAP – fif. Loreto. Perú. 56p.
- Unesco/pnuma/fao. 1980. Ecosistemas de los bosques tropicales. Informe sobre el estado de conocimiento. Xiv España. 771 p.
- Valderrama, H.; P. Angulo; J. Alvan; J. De la C. Bardales. 1998. “Aspectos ecológicos y fitosociológicos de las especies forestales de la parcela ii del arboretum – Ciefor – Puerto Almendra. Vol. 4 no. 1. UNAP. Loreto. Perú”. 45p.
- Vidurizaga, D.M. 2003. Inventario y evaluación con fines de manejo, carretera Iquitos-nauta, Loreto, Perú. Tesis fcf – UNAP. 60 p.
- Villanueva, G. 1977. Inventario forestal de los bosques del ciefor-puerto almendra. Iquitos, universidad nacional de la amazonía peruana, programa académico de ingeniería forestal. 47 p.
- Wabo, E. 2003. Inventario forestal. Universidad Nacional de La Plata, Facultad de Ciencias Agrarias y Forestales sagpya forestal nº 28 septiembre 2003

Zuñiga, D. G. 1985. Análisis estructural de un bosque intervenido en la zona del alto short chanchamayo (selva central). Documento de trabajo, proyecto peruano – aleman. San Ramón. 98 p.

Anexos

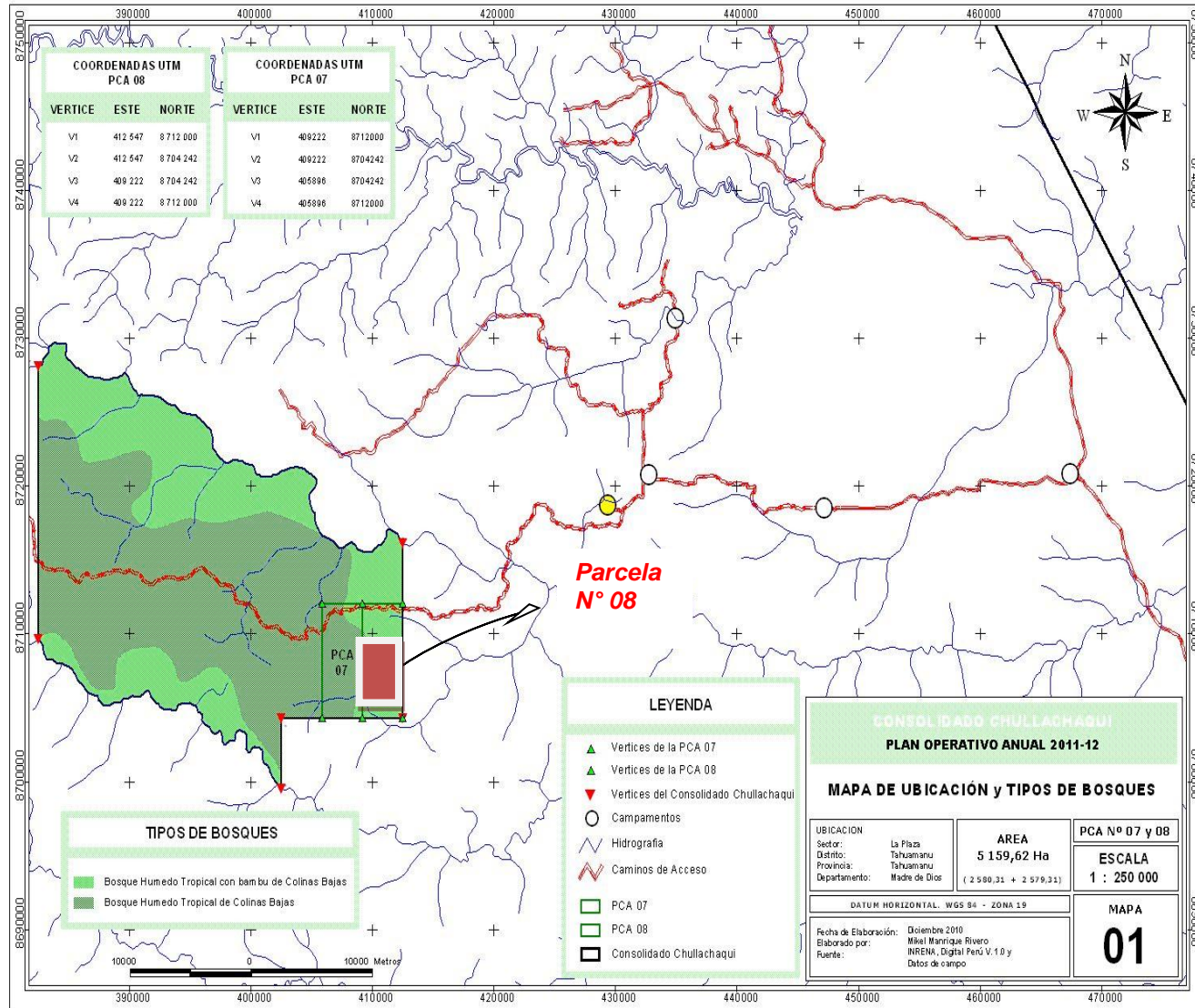


Figura 1. Mapa de ubicación del área de estudio.

Cuadro 3. Formato de Registro de datos para árboles ≥ 40 cm de dap.

Conc:

Cuenca:

Región: U.M. N° Brigada:

Jefe Br: Matero: Tipo de Bosque:

Lat.: Log.: Azimut: Fecha:

N°	Faja	Especie	Dap (cm)	Altura com. (m)	Valor X	Valor Y	Observ.
01							



Figura 11. Toma de Datos.



Figura 12. Abriendo Parcelas.



Figura 13. Cerrando Sub parcelas.



Figura 14. Rumbo a la Concesión.



Figura 15. Plaqueando Árboles.



Figura 16. Conteo de la Especie.



Figura 17. Ubicando Árboles



Figura 18: Verificando la Especie por Parcela.