



**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE  
MADRE DE DIOS**

**CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERIA  
FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**



**“FACTORES ASOCIADOS A CALIDAD DE SITIO EN LA REGENERACIÓN DE  
*Dipteryx micrantha* Harms. EN UN BOSQUE DE TERRAZA DISECTADA,  
CONCESIÓN MADERERA FORESTAL LAGARTO, LABERINTO, TAMBOPATA,  
MADRE DE DIOS”**

**Tesistas:**

**Bach.** Armando Pariona Espinel

**Bach.** Luz Cenllase Gonzales Villalobos

**Asesor:**

**Asesor:** Dr. Gabriel Alarcón Aguirre

**Co asesor:** Mtro. Germán Heber Correa Núñez

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**

**Puerto Maldonado, Madre de Dios – Perú**

**Junio, 2017**

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE  
MADRE DE DIOS

CARRERA PROFESIONAL DE INGENIERÍA  
FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE



**“FACTORES ASOCIADOS A CALIDAD DE SITIO EN LA REGENERACIÓN DE  
*Dipteryx micrantha* Harms. EN UN BOSQUE DE TERRAZA DISECTADA,  
CONCESIÓN MADERERA FORESTAL LAGARTO, LABERINTO, TAMBOPATA,  
MADRE DE DIOS”**

**Tesistas:**

**Bach.** Armando Pariona Espinel

**Bach.** Luz Cenllase Gonzales Villalobos

**Asesor:**

**Asesor:** Dr. Gabriel Alarcón Aguirre

**Co asesor:** Mtro. Germán Heber Correa Núñez

**TESIS PARA OPTAR EL TITULO PROFESIONAL  
DE INGENIERO FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**

**Puerto Maldonado, Madre de Dios – Perú**

**Junio, 2017**

## DEDICATORIA

Este trabajo lo dedico a mis padres: Mirian Ana Espinel López y Armando Pariona Ore, quienes a base de esfuerzo y mucha paciencia hicieron posible que cumpliera mis metas académicas, profesionales y me desarrolle como una persona de bien. Yo les digo gracias a todos los que confiaron en mí, gracias por sus consejos, su preocupación y gracias por su apoyo incondicional.

A mi abuela Francisca López Paz, a mi hermana Lizeth Esther Pariona Espinel por su compañía durante todo el apoyo que me brindo, gracias por alentarme y decirme que siga adelante.

También lo quiero dedicar a Horacio Gómez Badajos que fue la persona que me oriento en los momentos más difíciles que pasé, y que fue el padre que perdí a muy temprana edad, muchas gracias.

Y de manera muy especial a mi compañera de trabajo de investigación Luz Cenllase Gonzales Villalobos por el apoyo durante esta etapa de nuestras vidas académica. Muchas gracias.

*Armando Pariona Espinel.*

## DEDICATORIA

A Dios, por haberme permitido llegar hasta este punto y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

A mi padre, Pedro Gonzales Ramírez, por los ejemplos de perseverancia y constancia que lo caracterizan y que me ha infundado siempre, por el valor mostrado para salir adelante y por su amor.

A Mi madre (QEPD), Luz Violeta Villalobos Fernández, por darme la vida, quererme mucho, creer en mí y porque siempre me apoyo. Mamá gracias por darme todo lo que pudiste en su momento, todo esto te lo debo a ti.

A mis Hermanas, Thaykensy Gonzales y Jhojhandhy Gonzales, por estar conmigo y apoyarme siempre, en todas las etapas de mi vida, las quiero mucho.

Esto también se lo debo a ustedes, Armando Pariona Espinel compañero del trabajo de investigación y a todos mis familiares y amigos que no recordé al momento de escribir esto. Ustedes saben quiénes son.

*Luz Cenllase Gonzales Villalobos.*

## AGRADECIMIENTOS

Manifestamos nuestros más sinceros agradecimientos a:

A nuestra magnífica Alma Mater, la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios "UNAMAD", a la Facultad de Ingeniería, y toda la plana de docentes de la Carrera Profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente, quienes formaron parte de nuestra formación académica profesional.

Al Dr. Gabriel Alarcón Aguirre, quien nos brindó incondicionalmente el asesoramiento en la presente tesis desde un inicio del proyecto hasta la revisión y presentación del informe final del mismo.

Al Mtro. Germán Heber Correa Núñez, que como co asesor nos brindó su apoyo incondicional y su acertada orientación durante el desarrollo del trabajo de investigación. Agradecerlo por el constante empeño que nos daba fuerzas para poder finalizar el presente trabajo de investigación.

A los miembros del jurado de perfil de tesis: M.Sc. Telésforo Vásquez Zavaleta, a la M.Sc. Margarita Soto Benavente, a la M.Sc. Martha Olivera Condori y al Ing. Cesar Alejandro Huisa López; por la colaboración y orientación oportuna durante la revisión, corrección y presentación del proyecto de tesis.

Agradecer de manera muy especial al Sr. Alberto Estrada Huarancca por darnos las facilidades de poder realizar el trabajo de investigación en la concesión Maderera Forestal Lagarto (MADEFOL), gracias por el apoyo logístico y su gran hospitalidad.

Agradecer a la Asociación para la Conservación de la Cuenca Amazónica "ACCA" por abrirnos las puertas y darnos facilidades para poder desarrollar el presente trabajo de investigación a través de la Asociación de Concesionarios Maderables y no Maderables de Manu y Tambopata (ACOMAT) y también agradecer al Ing.

Percy Cesar Rojas Aranda (QEPD) que fue un gran apoyo motivacional para este presente trabajo.

A todos nuestros compañeros y amigos que de distintas formas ayudaron en la ejecución del presente trabajo de investigación: Edfio Aniceto, Bony Huamán Peinado, Manuel Huinga Escalante, Wilson Villa Villa, Juan Quispe.

De igual manera agradecer a la M.Sc. Lizeth Rodríguez Achata encargada del laboratorio ambiental regional de la UNAMAD; que nos dio las facilidades para poder utilizar sus instalaciones.

## INDICE

Resumen .....	1
Summary .....	3
Introducción .....	5
Justificación e importancia .....	8
Objetivos de la investigación .....	9
Objetivo general .....	9
Objetivos específicos .....	9
Hipótesis de la investigación .....	10
Hipótesis alterna .....	10
Hipótesis nula.....	10
Sistema de variables e indicadores .....	11
CAPITULO I.....	16
1. MARCO TEÓRICO .....	16
1.1 Antecedentes de estudios realizados.....	16
1.2 Calidad de sitio .....	20
1.2.1 Calidad de sitio e índice de sitio.....	20
1.2.2 Clasificación de sitios. ....	23
1.2.2.1 Método indirecto.....	23
1.2.2.2 Factores que influyen en el establecimiento natural de árboles tropicales.....	24
1.2.2.3 Factores edafoclimáticos .....	25
1.2.3 El suelo y sus propiedades .....	32
1.2.4 Funciones de nutrientes en la planta .....	33
1.2.5 Origen y composición de la materia orgánica del suelo .....	33
1.2.6 Macronutrientes.....	34
1.2.7 Micronutrientes u oligoelementos .....	36
1.2.8 Los bosques húmedos tropicales y la alteración del hábitat.....	37
1.2.9 Descripción morfológica de la especie de estudio <i>Dipteryx micrantha</i> Harms....	39
1.2.9.1 Especificaciones del género .....	39
1.2.9.2 Especificaciones de la especie .....	39
1.2.9.3 Morfología .....	40
1.2.9.4 Características ecológicas.....	41
1.2.9.5 Usos y aplicaciones.....	44



CAPITULO II.....	46
2. MATERIALES Y METODOS.....	46
2.1 Descripción del área de estudio.....	47
2.1.1 Concesión Maderable Forestal Lagarto (MADEFOL).....	47
2.2 Materiales, equipos, herramientas y programas. ....	50
2.3 Metodología.....	51
2.3.1 Tipo de investigación .....	51
2.3.2 Diseño de la investigación .....	51
2.3.3 Diseño muestral.....	52
2.3.3.1 Selección de las áreas de estudio. ....	52
2.3.3.2 Inventario de los individuos de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms en la concesión MADEFOL.....	53
2.3.3.3 Características dasométricas que se evaluó en el inventario de individuos de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. en la concesión MADEFOL.....	54
2.3.3.4 Selección de la muestra de árboles para la evaluación de regeneración natural .....	55
2.3.4 Metodología utilizada para el establecimiento de las parcelas triangulares de muestreo donde se evaluó la regeneración natural por árbol parental de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.....	57
2.3.5 Metodología para la toma de muestra de suelo .....	58
2.3.6 Metodología para la evaluación de asociación vegetal .....	59
2.3.7 Medición de distancias a fuentes de agua. ....	60
2.3.8 Análisis de los datos .....	61
CAPITULO III.....	63
3. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	63
3.1 Densidades de árboles de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. distribuidos en el área de estudio .....	63
3.2 Distribución por clase diamétrica de árboles de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. con DAP superior a 51 cm. ....	64
3.3 Relación de la cantidad de regeneración natural por categoría de regeneración.....	65
3.4 Influencia de los cuerpos de agua en la regeneración de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.....	69
3.5 Composición florística asociada a <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.....	72

3.6	Estructura horizontal.....	76
3.6.1	Abundancia.....	76
3.6.2	Frecuencia.....	78
3.6.3	Dominancia.....	80
3.7	Índice de valor de importancia (IVI) .....	82
3.8	Estructura diamétrica.....	85
3.9	Análisis estadístico de las categorías de regeneración natural de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. y su relación con las características de los árboles parental.....	87
3.10	Relación entre la cantidad de regeneración natural de la categoría de latizal bajo y altura del árbol parental .....	89
3.11	Análisis estadístico de la distancia promedio, diámetro y altura de la regeneración natural de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. en relación con el árbol parental.....	90
3.12	Análisis de regresión. ....	93
3.12.1	Análisis de regresión múltiple de plántulas de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. en función a las variables independientes. ....	93
3.12.2	Análisis de regresión múltiple de latizales bajos de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. en función a las variables independientes. ....	94
3.12.3	Análisis de regresión múltiple de latizales altos de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. en función a las variables independientes. ....	95
3.12.4	Análisis de regresión múltiple de fustales de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. en función a las variables independientes. ....	96
3.12.5	Análisis de regresión múltiple de juveniles de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. en función a las variables independientes. ....	97
3.12.6	Análisis de regresión múltiple para la regeneración de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. en sus distintas categorías en función a las variables independientes.....	99
4.	CONCLUSIONES.....	107
5.	RECOMENDACIONES.....	110
6.	BIBLIOGRAFIA.....	111

## Lista de Tablas

Tabla 1. Características de los sitios de estudio. ....	48
Tabla 2. Coordenadas UTM del área de estudio Concesion MADEFOL. ....	53
Tabla 3. Número de árboles parentales seleccionados para la evaluación de la regeneración natural de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. para el área de estudio. ....	56
Tabla 4. Clasificación para la medición de la regeneración natural. ....	57
Tabla 5. Estadígrafos de la regeneración natural de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. ....	65
Tabla 6. Estadígrafos de la regeneración natural de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. en referencia a la fuente de agua más cercana. ....	70
Tabla 7. Composición florística de especies asociadas a <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.. ....	72
Tabla 8. Abundancia absoluta y relativa de especies. ....	77
Tabla 9. Frecuencia absoluta y relativa de especies. ....	79
Tabla 10. Dominancia absoluta y relativa de especies. ....	80
Tabla 11. Índice de Valor de Importancia. ....	82
Tabla 12. Distribución de individuos por clases diamétricas. ....	85
Tabla 13. Prueba de correlación y valores de significancia para cada una de las categorías de regeneración natural de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. con las características dasométricas del árbol parental (DAP, HT y DC) ....	89
Tabla 14. Distancia promedio al árbol parental, diámetro de la regeneración y altura de la regeneración ( $\pm$ error estándar) según las categorías de regeneración natural de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. ....	92
Tabla 15. Regresión múltiple para la categoría plántulas de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. ....	94
Tabla 16. Regresión múltiple para la categoría Latizal bajo de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. ....	95
Tabla 17. Regresión múltiple para la categoría Latizal alto de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. ....	96
Tabla 18. Regresión múltiple para la categoría fustal de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. ....	97
Tabla 19. Regresión múltiple para la categoría juvenil de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. ....	98
Tabla 20. Regresión múltiple de la regeneración de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. en sus distintas categorías ....	100

## Lista de Figuras

Figura 1. Fotografías de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms: A: Raíz; B: Corteza; C: Árbol; D: Fuste; E: Regeneración; F: Hojas .....	45
Figura 2. Ubicación del área de estudio, Sector Lagarto– Laberinto - Tambopata-Madre de Dios. ....	49
Figura 3. Metodología para el establecimiento de parcelas a evaluar fitosociología.. ..	60
Figura 4. Distribución de individuos de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. por clase diamétrica. ....	64
Figura 5. Distribución porcentual de la regeneración natural distribuida según categorías de regeneración. ....	67
Figura 6. Distribución de la regeneración natural con relación a fuentes de agua. ....	71
Figura 7. Clase diamétrica de 0-50 m de distancia .....	86
Figura 8. Gráfico de dispersión de datos para el número de latizales bajos y la altura estimada de los árboles parental de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.....	90

## **ANEXOS**

Anexo 1. Resultados de suelos de Laboratorio de la Molina.....	125
Anexo 2. Resultados del censo forestal de árboles de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms ..	127
Anexo 3. Resultados de censo de fitosociología de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. ....	132
Anexo 4. Cuadro de regeneración natural de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.....	166
Anexo 5. Cuadro de regeneración natural de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.....	167
Anexo 6. Cuadro de regeneración natural de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.....	168
Anexo 7. Panel fotográfico del estudio de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms .....	169
Anexo 8. Certificado de indentificación de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.....	176

## RESUMEN

Se evaluó la calidad de sitio para la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. (shihuahuaco) en un bosque de terraza disectado (Concesión Maderera Forestal Lagarto), ubicado en la provincia de Tambopata, distrito de Laberinto, departamento de Madre de Dios. La especie en estudio es de gran valor ecológico y comercial en la amazonia peruana. En los trabajos de censo se encontraron 92 individuos con DAP superiores a 51 cm y 9 individuos con DAP entre 10 a 51 cm, obteniendo una densidad de 0,04 arb/ha. Se seleccionaron 13 árboles parentales teniendo en cuenta criterios de inclusión y exclusión; en cada árbol parental se evaluó la regeneración natural a través de 4 parcelas triangulares no permanentes (de 40 m de altura por 20 m de base), estos con dirección a los 4 puntos cardinales y con el vértice opuesto a la base del árbol parental. Se encontró 51 individuos de regeneración natural distribuidos en 6 categorías siendo el promedio de regeneración por árbol parental 3,9 individuos/árbol y 8,5 individuos por categoría de regeneración natural. Con relación a la influencia de los cuerpos de agua sobre la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. no se encontró correlación pero se pudo observar que existe una predisposición de esta especie con los cuerpos de agua, debido a que durante los días de trabajo de campo la mayoría de los árboles parentales y regeneración existentes se encontraban cerca de los cuerpos de aguas (lagos, cochas y quebradas) y además estos se encontraban en manchales encontrándose regeneración desde los 0 m hasta los 394 m de distancia; también se encontró correlación entre altura del árbol parental y la regeneración en la categoría latizal bajo con un  $Rho = -0,5119$  por lo que se asume que la regeneración en esta categoría está relacionada a la altura del árbol parental de manera negativa. Para la influencia de la asociación vegetal con *Dipteryx micrantha* Harms. (fitosociología) se utilizó transectos; estos se establecieron a lo largo de 50 m lineales desde la base del árbol parental en las direcciones de los 4 puntos cardinales (E, O, N y S): En cada transecto se establecieron 5 parcelas de 10 m, tomando los siguientes criterios: (a) sub parcela de 10 m de longitud por 1 m de ancho, (b) sub parcela de 10 m de largo por 3 m de ancho, (c) sub parcela de 10 m de longitud x 4 m de ancho, (d) sub parcela de 10 m de largo x 6 m de ancho y (e) sub parcela de 10 m de longitud x 8 de ancho. En las parcelas se encontraron 99 especies distribuidas en 83 géneros y 37 familias; encontrando a la familia fabácea y morácea las más representativas, además se encontró que *Dipteryx micrantha* Harms. según el IVI tiene un importante peso ecológico asociado a su coespecífico en un radio de 20 m y que es una especie que predominantemente se desarrollan en zonas inundables y bajíos; en referencia a la influencia del suelo y las características dasométricas del árbol parental en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. se encontró que la altura del árbol parental,  $K^+$ , la salinidad, suma de cationes, Na, Mg, AL H<sup>+</sup> influyeron de manera negativa. Las variables materia orgánica, pH, contenido de humedad del suelo, textura del suelo y capacidad de intercambio catiónico influyeron de manera positiva en la mayoría de los modelos y dentro de los modelos de regresiones múltiples realizadas para la presente investigación se obtuvieron los siguientes: para plántulas  $Y^1 = -3,1514 + B^1(1) + C^1(-6,3271) + D^1(-0,9539) + E^1(13) + F^1(0) + G^1(-0,0410) + H^1(83,4997)$  ; el modelo

para la categoría latizal bajo fue :  $Y^2 = -16 + B^2(8,5734) + C^2(-0,6713) + D^2(0,5730) + E^2(-5,7621)$ ; el modelo para la categoría latizal alto fue  $Y^3 = -40,231 + B^3(10,6378) + C^3(0,3630) + D^3(-0,0594) + E^3(0,3247) + F^3(-5,663)$ ; el modelo para la categoría fustal fue  $Y^4 = 3,0100 + B^4(-14,6345) + C^4(1,2232) + D^4(-2,5974) + E^4(0,0890)$ ; el modelo para la categoría juvenil fue  $Y^5 = -5,2640 + B^5(3,792) + C^5(-0,2586) + D^5(-1,1717) + E^5(-2,6289) + F^5(-0,7397) + G^5(-5,1295)$ ; el modelo para el conjunto de las categorías de regeneración natural fue  $Y^6 = -140 + B^6(0,8238) + C^6(36,3656) + D^6(9,5942) + E^6(-0,4144) + F^6(-0,5188) + G^6(5,8903) + H^6(10,0302) + I^6(1,0749) + J^6(-1,2768)$ ; encontrando que la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. está ligada a múltiples variables los cuales son: la disponibilidad de nutrientes, las condiciones de sitio y la estrategia de dispersión que presenta esta especie.

**Palabras claves:** Regeneración natural, árboles parentales, *Dipteryx micrantha* Harms., calidad de sitio, Madre de Dios.

## SUMMARY

Site quality was evaluated for the regeneration of *Dipteryx micrantha* Harms. (Shihuahuaco) in a forest of dissected terrace (Concession Maderera Forestal Lagarto), located in the province of Tambopata, district of Laberinto, department of Madre de Dios. The species under study is of great ecological and commercial value in the Peruvian Amazon. In the census work we found 92 individuals with DBH greater than 51 cm and 9 individuals with DBH between 10 and 51 cm, obtaining a density of 0.04 arb / ha. 13 parental trees were selected taking into account inclusion and exclusion criteria; In each parental tree the natural regeneration was evaluated through 4 non-permanent triangular plots (40 m high by 20 m base), these with direction to the 4 cardinal points and with the vertex opposite to the base of the parental tree. It was found 51 individuals of natural regeneration distributed in 6 categories with the average regeneration per parent tree being 3.9 individuals / tree and 8.5 individuals per natural regeneration category. In relation to the influence of water bodies on the natural regeneration of *Dipteryx micrantha* Harms. No correlation was found but it was observed that there is a predisposition of this species to the bodies of water, because during the days of field work most of the existing parental trees and regeneration were located near the bodies of water (Cochas and ravines) and also these were in manchaes being regeneration from 0 m to 394 m of distance; We also found a correlation between height of the parent tree and regeneration in the low latizing category with a Rho = -0.5119, so it is assumed that the regeneration in this category is related to the height of the parent tree in a negative way. For the influence of the plant association with *Dipteryx micrantha* Harms. (Phytosociology) was used transects; These were established along 50 linear meters from the base of the parent tree in the directions of the 4 cardinal points (E, O, N and S): In each transect 5 plots of 10 m were established, taking the following criteria: (A) sub-plot 10 m long by 1 m wide, (b) sub-plot 10 m long by 3 m wide, (c) sub-plot 10 m long x 4 m wide, (d) ) Sub plot of 10 m long x 6 m wide and (e) sub plot of 10 m long x 8 wide. In the plots were found 99 species distributed in 83 genera and 37 families; Finding the famácea and morácea family the most representative, in addition it was found that *Dipteryx micrantha* Harms. According to the IVI has an important ecological weight associated to its coespecific in a radius of 20 m and that is a species that predominantly develop in flood zones and shoals; In reference to the influence of the soil and the dasometric characteristics of the parental tree in the regeneration of *Dipteryx micrantha* Harms. It was found that the height of the parent tree, K +, salinity, sum of cations, Na, Mg, AL H + influenced negatively. The variables organic matter, pH, soil moisture content, soil texture and cation exchange capacity influenced positively in most of the models and within the multiple regression models performed for the present investigation the following were obtained: Seedlings  $Y^1 = -3.1514 + B^1 (1) + C^1 (-6.3271) + D^1 (-0.9539) + E^1 (13) + F^1 (0) + G^1 (-0.0410) + H^1 , 4997$ ; The model for the low latizing category was:  $Y^2 = -16 + B^2 (8.5734) + C^2 (-0.6713) + D^2 (0.5730) + E^2 (-5.7621)$ ; The model for the high latizing category was  $Y^3 = -40,231 + B^3 (10,6378) + C^3 (0,3630) + D^3 (-0,0594) + E^3 (0,3247) + F^3 (-5,663)$ ; The model for the fustal category was  $Y^4 = 3.0100 + B^4 (-14.6345) + C^4 (1.2232) + D^4 (-2.5974) + E^4 (0.0890)$ ; The model for



the juvenile category was  $Y^5 = -5.2640 + B^5 (3.792) + C^5 (-0.2586) + D^5 (-1.1717) + E^5 (-2.6289) + F^5 (-0.7397) + G^5 (-5.1295)$ ; The model for the set of natural regeneration categories was  $Y^6 = -140 + B^6 (0.8238) + C^6 (36.3656) + D^6 (9.5942) + E^6 (-0.4144) + F^6 (-0, 5188) + G^6 (5.8903) + H^6 (10.0302) + I^6 (1.0749) + J^6 (-1.2768)$ ; Finding that the regeneration of *Dipteryx micrantha* Harms. Is linked to multiple variables which are: nutrient availability, site conditions and the dispersal strategy presented by this species.

**Key words:** Natural regeneration, parental trees, *Dipteryx micrantha* Harms., Quality of site, Mother of God.

## INTRODUCCION

En el Perú, Madre de Dios es uno de los departamentos que presenta mayor biodiversidad, en tal sentido la caracterización de las especies maderables y no maderables representa el primer paso hacia el entendimiento de la estructura y dinámica de un bosque (Bawa y McDade, 1994). La regeneración natural de las especies comerciales es fundamental para la sostenibilidad de la producción maderera y el manejo sostenible de los recursos naturales (Fredericksen y Pariona, 2001).

Pickett, Collins y Armesto (1987) indican que varios son los factores que afectan la regeneración y el ciclo de vida de los árboles como: la luz, el agua, los nutrientes y los animales. Por otro lado, estos procesos también son alterados por los disturbios antropogénicos como el aprovechamiento forestal selectivo.

La extracción selectiva de maderas de bosques naturales genera cambios sustanciales sobre su estructura y composición además viene ocasionando la reducción de las poblaciones naturales de las especies forestales más valiosas, y la consecuente pérdida de hábitats y recursos indispensables para la supervivencia de la fauna que en ellos habitan, especialmente aquella que depende del dosel (Bonilla-Luna, Cuesta-Córdoba y Valois-Cuesta, 2012).

Por lo que, un problema emergente es la poca información que se cuenta referente al manejo de la regeneración natural y la capacidad de recuperación de los bosques luego de alguna actividad, el conocer la silvicultura de las especies forestales, su dinámica de crecimiento, su distribución nos dará un mayor alcance para el entendimiento de las especies de alto valor comercial (Leigue y Zonta 2008).

La producción escasa de semillas y la limitación del proceso de dispersión que presentan muchas especies leñosas complican aún más la regeneración natural; El shihuahuaco (*Dipteryx micrantha* Harms.) es una especie perteneciente a la

familia de las fabáceas que presenta frutos con pericarpio rígido; los cuales dificultan la regeneración al estado natural en los bosques; esto es un problema debido a que no se puede garantizar la continuidad en la regeneración natural de esta especie razón por la cual es necesario realizar estudios de regeneración natural, distribución espacial de la regeneración natural y árboles maduros de *Dipteryx*, producción de semillas por árbol de *Dipteryx*; que depende de muchos factores tales como tamaño del árbol, tamaño de la semilla, edad del árbol, condiciones ambientales, especialmente la luz y el clima. Estudiar todos estos aspectos ayudarían a determinar cuáles son los factores que afectan positivamente o negativamente en la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. y su desarrollo adecuado en los bosques húmedo tropicales de Madre de Dios (Van Rheenen *et al.*, 2003).

El presente estudio se centró en la especie *Dipteryx micrantha* Harms. (shihuahuaco) que se conoce en todo el mundo debido a la utilización de su madera en parquet, construcción, fuente para la extracción de cumarina y entre otras. Esta especie en los últimos años viene sufriendo extracción selectiva debido a su madera, la cual es muy cotizada en los mercados internacionales; por lo que preocupa la disminución de individuos de *Dipteryx micrantha* Harms. adultos en los bosques, y que estos sean capaces de generar semillas y por ende capaces de iniciar la regeneración natural en los bosques húmedos tropicales de Madre de Dios. La poca información que se maneja sobre su composición florística y las interacciones intraespecíficas e interespecíficas de esta especie agravan aún más este problema.

El estudio pretende evaluar los “Factores asociados a calidad de sitio en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. en un bosque de terraza disectado en la concesión Maderera Forestal Lagarto, Distrito de Laberinto, Provincia de Tambopata, Departamento de Madre de Dios con un enfoque especial en los suelos, vegetación, regeneración y relación con fuentes de agua. En este contexto se planteará la siguiente pregunta: ¿Cuáles son los factores asociados a calidad

de sitio en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms en un bosque de terraza disectado?

## JUSTIFICACIÓN E IMPORTANCIA

La Amazonia peruana actualmente enfrenta varias amenazas que afectan los recursos naturales de los que destacan la deforestación por expansión agrícola, la minería aluvial, la explotación de hidrocarburos, ganadería, tala ilegal y quema (Jepma, 2014).

El estudio y conocimiento sobre la distribución y la calidad de sitio para la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. con relación a variables topográficas, edafológicas y fitosociológicas constituye una herramienta importante para el manejo sostenible de los recursos naturales en los bosques húmedos tropicales. También sería importante estos conocimientos para desarrollar programas de reforestación y aprovechar el potencial de esta especie en plantaciones forestales, por lo que es de suma importancia saber la ecología, silvicultura, asociación vegetal y exigencias nutricionales de las especies forestales con alto valor comercial (Schmidt *et al.*, 2009).

La clasificación de los sitios forestales es un aspecto importante para poder predecir con precisión el rendimiento y la producción futura en los bosques o plantaciones, por lo cual se debe considerar necesario contar con estos elementos para que en posteriores trabajos se pueda establecer las relaciones causales que determinan la productividad de un sitio dado basado en los factores del medio ambiente, ecológicos y edafológicos, ellos permitirán extrapolar la información para el establecimiento de esta especie (Ojeda, 2012).

Hoy en día se reconoce ampliamente la importancia de los bosques tropicales como fuente de productos forestales, servicios ambientales y recreacionales frente a las altas tasas de deforestación en los trópicos (Pandey, 1995). La importancia de *Dipteryx micrantha* Harms. (shihuahuaco); es que presenta una tasa alta de captura de dióxido de carbono en la biomasa forestal y la reducción de gases de efecto invernadero en la atmósfera (Redondo-Brenes y Montagnini, 2006). Además, *Dipteryx micrantha* Harms. Juega un papel vital en los

ecosistemas neotropicales como una especie clave que proporciona alimento y refugio a distintas especies en peligro de extinción y demás fauna silvestre del bosque (Bonaccorso, Glanz y Sandford, 1980; Flores, 1992; Monge-Arias *et al.*, 2003).

## **OBJETIVOS DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Objetivo General:**

- Determinar los factores asociados a calidad de sitio en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. en un bosque de terraza disectado, ubicado en la concesión Maderera Forestal Lagarto, Distrito de Laberinto, Provincia de Tambopata, Departamento de Madre de Dios.

### **Objetivos Específicos:**

- Cuantificar la cantidad de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. en los bosques de terrazas disectado.
- Determinar la relación entre las fuentes de agua (cochas, quebradas, lagunas) y *Dipteryx micrantha* Harms.
- Determinar la influencia de la asociación vegetal en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms.
- Determinar la influencia del suelo y las características dasométricas del árbol parental en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms.

## HIPÓTESIS DE LA INVESTIGACIÓN

### Hipótesis Alternativa

**H<sup>1</sup>.** La cantidad de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. estará en relación con el DAP, altura, diámetro de copa y distancia en referencia al árbol parental.

**H<sup>1</sup>.** La cercanía de los árboles parentales a las fuentes de agua influirán en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms.

**H<sup>1</sup>.** La asociación vegetal influirán en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms.

**H<sup>1</sup>.** Las características edafológicas del suelo cercanas al árbol parental y dasométricas del árbol parental influirán en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms.

### Hipótesis Nula

**H<sup>0</sup>.** La cantidad de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. no estará en relación con el DAP, altura, diámetro de copa y distancia en referencia al árbol parental.

**H<sup>0</sup>.** La cercanía de los árboles parentales a las fuentes de agua no influirán en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms.

**H<sup>0</sup>.** Las asociaciones vegetales no influirán en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms.

**H<sup>0</sup>.** Las características edafológicas del suelo cercano al árbol parental y dasométricas del árbol parental no influirán en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms.

## SISTEMA DE VARIABLES E INDICADORES

Variable dependiente, para la regeneración natural por individuo y parcela

VARIABLE DEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR FINAL	CRITERIO
Presencia y establecimiento de árboles y regeneración de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.	Características fenotípicas	Estado fitosanitario	Lianas: Presencia o ausencia Huecos :Presencia o ausencia Hongos: Presencia o ausencia Comején: Presencia o ausencia Secreciones: Presencia o ausencia	Toma de datos en campo
		Arquitectura de la base del árbol	<3 aletas >3 aletas	Toma de datos en campo
		Forma de fuste	Torcido : Si o No Inclinado : Si o No Tortuoso : Si o No Recto : Si o No	Toma de datos en campo
	Características dasométricas	Altura del árbol	< 15 m >15 m	Toma de datos en campo
		Diámetro altura del pecho	Árboles longevos >100 cm Árboles jóvenes < 100 cm	Toma de datos en campo
			Menos estables GE > 40	
	Regeneración Natural	Plántula	≤ 30 cm altura	Toma de datos en campo
		Brinzal	>0,3- ≤ 1,5 m de altura	Toma de datos en campo



	Latizal bajo	> 1,5 m de altura- ≤ 5 cm DAP	Toma de datos en campo
	Latizal alto	>5- ≤ 10 cm DAP	Toma de datos en campo
	Fustal	>10 - ≤ 30 cm DAP >30 -≤ 51 cm DAP	Toma de datos en campo

**Variable independiente, para la regeneración natural por individuo y parcela**

VARIABLE INDEPENDIENTE	DIMENSIONES	INDICADORES	VALOR FINAL	CRITERIO	ESCALA DE MEDICIÓN
Factores asociados a la calidad de sitio	Suelo	Mo	< 0,9 Muy bajo 1,0 – 1,9 Bajo 2,0 – 2,5 Normal 2,6 – 3,5 Alto > 3,6 Muy alto	Análisis proximal de suelos	Ordinal
		C	0 – 5 Muy bajo 5 – 10 Bajo 10 – 20 Normal > 40 Muy alto	Análisis proximal de suelos	Ordinal
		N	<0,2% Bajo 0,2-0,5% Adecuado >0,5% Alto	Análisis proximal de suelos	Ordinal
		P	0 – 6 PPM Muy bajo 6 – 12 ppm Bajo 12 – 18 PPM Normal 18 – 30 ppm Alto > 30 ppm Muy alto	Análisis proximal de suelos	Ordinal
		K	0,00 – 0,30 (meq/100 gr) Muy bajo 0,30 – 0,60 (meq/100 gr) Bajo 0,60 – 0,90 (meq/100 gr) Normal	Análisis proximal de suelos	Ordinal

	0,90 – 1,50 (meq/100 gr) Alto 1,50 – 2,40 (meq/100 gr) Muy alto		
Na	0,0 – 0,3 (meq/100 gr) Muy bajo 0,3 – 0,6 (meq/100 gr) Bajo 0,6 – 1,0 (meq/100 gr) Normal 1,0 – 1,5 (meq/100 gr) Alto > 1,5 (meq/100 gr) Muy alto	Análisis proximal de suelos	Ordinal
Ca	0 – 3,5 (meq/100 gr) Muy bajo 3,5 – 10 (meq/100 gr) Bajo 10 – 14 (meq/100 gr) Normal 14 – 20 (meq/100 gr) Alto > 20 (meq/100 gr) Muy alto	Análisis proximal de suelos	Ordinal
Mg	0,0 – 0,6 (meq/100 gr) Muy bajo 0,6 – 1,5 (meq/100 gr) Bajo 1,5 – 2,5 (meq/100 gr) Normal 2,5 – 4,0 (meq/100 gr) Alto > 4,0 (meq/100 gr) Muy alto	Análisis proximal de suelos	Ordinal
Textura	Arcillo partículas entre 0<0,002 mm Limo partículas entre 0,05-0,002 Arena partículas entre 2-0,05	Análisis proximal de suelos	Nominal
pH	Acido <7 Neutro =7-7,99 Alcalino >8	Análisis proximal de suelos	Ordinal

	Contenido de humedad del suelo	0 seco 1-25 ligeramente húmedo 25-50 húmedo 50-75 muy húmedo 75-99 mojado 100 saturado	Análisis de laboratorio	Ordinal
	CIC	6 – 12 (meq/100 gr) Bajo 12 – 25 (meq/100 gr) Medio 25 – 40 (meq/100 gr) Alto > 40 (meq/100 gr) Muy alto 25 – 40 (meq/100 gr) Alto > 40 (meq/100 gr) Muy alto	Análisis proximal de suelos	Ordinal
Asociación vegetal	Estructura horizontal	IVI >300  IVI <300	Establecimiento de parcelas de evaluación e inventario, mediciones dasométricas	Ordinal
	Estructura vertical	Estructura vertical completa Estructura vertical incompleta	Historia de aprovechamiento	Ordinal
Cuerpos de agua	Lóticos	Distancia < 50 m de un árbol de shihuahuaco Distancia > 50 Mt de un árbol de shihuahuaco	Toma de datos en campo	Ordinal
	Lénticos	Distancia < 50 Mt de un árbol de shihuahuaco Distancia > 50 Mt de un árbol de shihuahuaco	Toma de datos en campo	Ordinal

## CAPITULO I

### 1. MARCO TEÓRICO

#### 1.1 Antecedentes de estudios realizados

Romo, Ruokolainen y Rajaniemi (2014) estudiaron la “Estructura de la población y el reclutamiento de un árbol emergente, *Dipteryx micrantha* Harms., en diferentes hábitats de un bosque inundable” para afirmar que *Dipteryx micrantha* Harms. se regenera en bosques de sucesión y bosques maduros no encontrándose diferencias significativas en las densidades de plántulas y árboles de sucesión entre los bosques maduros y bosque de sucesión, lo que indica que *Dipteryx micrantha* Harms. recluta en ambos tipos de bosque. Además las densidades más altas de *Dipteryx micrantha* Harms. en todos los tamaños se encuentran en los márgenes de lagos y pantanos que en el interior del bosque.

Mesta Araujo (2012) manifiesta en el estudio “Evaluación del desarrollo de *Dipteryx alata* Vogel. (shihuahuaco) en plantaciones juveniles mixtas instaladas en suelos degradados de la zona de Campo Verde – Ucayali” manifiestan que las características físicas del suelo predominan sobre las características químicas en la influencia del crecimiento de las plantaciones de *Dipteryx alata* Vogel. En plantas jóvenes de 1, 2 y 3 años de edad se determina al suelo como factor influyente en el crecimiento en diámetro y altura de la especie; se encontró que el nitrógeno es el macro elemento que tiene más relación con el crecimiento en diámetro de *Dipteryx alata* Vogel.

Alarcón (2011) estudio la “Estructura y Composición Florística de un bosque Terraza Baja en Tambopata, Madre de Dios” ubicado en el Fundo denominado El bosques, Km 16.5 carretera El Triunfo-Iñapari que su estructura y composición correspondieron con los de un típico bosque amazónico, donde la familia botánica de mayor riqueza fue la Fabácea con 19 especies. Con relación a los árboles de mayor valor de importancia ecológica (IVI) está representada por la asociación vegetal: *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav. (17,75 %, 38 individuos) *Euterpe precatória*

Mart. (16,31 %, 43 individuos), *Tetagratis altissima* (Aubl.) Swart. (11.45 %, 13 individuos) y *Melosis herbertii* Rolfe. (9,15 %, 16 individuos). Las veinte principales especies representaron 144,04%, con 224 individuos del IVI. La distribución diamétrica de los fustales confirma que el 95,16% del total de individuos se encuentran en el rango de 10 a 60 cm de diámetro. A nivel de estructura vertical, se logró determinar que las especies de mayor presencia en los tres estratos (superior, medio e inferior) son *Euterpe precatoria* Mart., *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav., *Pseudomedia macrophylla* Trécul, *Pourouma minor* Benoist y *Apeiba membranace* Spruce ex. Benth., respectivamente. En tanto el estrato medio presentó la mayor abundancia (315 individuos) y está dominado por *Euterpe precatoria* Mart. e *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav. con 37 y 34 respectivamente.

Putzel, Peters y Romo (2011) estudiaron la “Regeneración posterior a la tala y el reclutamiento de Shihuahuaco (*Dipteryx* sp.) en la Amazonia peruana: Implicaciones para la gestión” manifiestan que *Dipteryx* (Fabaceae) conocido internacionalmente como "cumarú" o "de teca brasileña" se ha convertido en una de las maderas más demandadas de la Amazonía peruana, Especialmente en el mercado chino. *Dipteryx* es una especie un ecológicamente del dosel-emergente con una amplia distribución en los bosques neotropicales. Para evaluar la respuesta de *Dipteryx* a la tala, se llevó a cabo inventarios en tres zonas de explotación forestal en las regiones de Ucayali y Loreto encontrando que la actividad extractiva forestal mejoran el reclutamiento de plántulas residuales.

Schmidt *et al.* (2009) en el estudio “El efecto de la selección del sitio en el crecimiento de *Dipteryx panamensis* Pitt. en las plantaciones de árboles en Costa Rica y Panamá” registro el crecimiento de 36 plantaciones puras y algunos sistemas agroforestales donde encontró que el rendimiento en las plantaciones de tierras bajas del Atlántico de Costa Rica con altas precipitaciones, menores elevaciones y los suelos con buen drenaje favorecen el crecimiento de Almendro, mientras que el crecimiento fue restringido en climas secos con presencia de elevaciones mayores a 500 msnm y en suelos mal drenados.

Gamboa (2008), evaluó: “La regeneración natural de *Dipteryx panamensis* (Pitier) Record. en 2 fragmentos de bosque y un bosque continuo protegido”, donde se evaluó la regeneración de *Dipteryx panamensis* (Fabácea) estableciendo parcelas triangulares donde se contó la cantidad de regeneración (plántulas, brinzales, latizales bajos y altos), el estudio comprendió mediciones de diámetro, altura y distancia al árbol parental. En cada parcela se midió la pendiente y el porcentaje de cobertura del dosel. Además, en el estudio el número promedio de propagulos por árbol fue similar entre los sitios. Se encontró que el diámetro del árbol progenitor (Pearson: 0,444, n=28, p<0,05) y las competencias interespecíficas (Pearson: -0,373, n=28, p≈0,05) se correlacionan con el número de propagulos conspecíficos por árbol. También apreció que el número de propagulos por parcela triangular no vario entre los sitios, pero si entre categorías de regeneración.

Romo (2005) manifiesta en el estudio “Efecto de la luz en el crecimiento de plántulas de *Dipteryx micrantha* Harms. “shihuahuaco” trasplantadas a sotobosque, claros y plantaciones” que el género *Dipteryx* depende de los claros para su crecimiento, como la mayoría de las especies de árboles de los bosques maduros, además este género es tolerante a bajos niveles de luz en su estadio de plántula; experimentos de trasplante a lugares con diferentes niveles de luz dieron como resultado que el crecimiento de plántulas trasplantadas luego de un año de edad a claros del bosque, es mayor que el crecimiento de plántulas trasplantadas a la misma edad a sotobosque y está relacionado con la luz. El análisis de regresión escalonada mostró que en claros, la luz es el factor más determinante en el crecimiento en diámetro y altura de las plántulas, sin que influya en este crecimiento, ni el diámetro inicial de la planta ni el número inicial de hojas.

Romo, Tuomisto y Loiselle (2004) encontraron en el estudio sobre “La dependencia y densidad de la depredación de semillas en *Dipteryx Micrantha* Harms. por murciélagos en Coshacashu” que la dispersion de semillas de *Dipteryx Micrantha* Harms. es realizado principalmente por grandes roedores, murciélagos que llevan los frutos a perchas (árboles o palmeras) donde se

alimentan de la parte carnosa del fruto y luego dejan caer las semillas. Además encontraron que los lugares con abundantes semillas son los más propensos a ser depredados.

González y Origgi (2003) encontraron en el trabajo “Análisis del sistema radicular del almendro (*Dipteryx panamensis* Pitt. Record & Mell) en la zona norte de Costa Rica” que en árboles de *Dipteryx panamensis* –Pitt.– Record & Mell (almendro) estudiados en cuatro parcelas ubicadas en el cantón de Sarapiquí, Provincia de Heredia, Costa Rica, no se encontraron diferencias significativas en la densidad radicular respecto a las parcelas, los puntos cardinales, ni la profundidad de muestreo realizado. A pesar de que estadísticamente no se puede comprobar que hay diferencias significativas entre los puntos cardinales, profundidades y sitios, es importante aclarar que los resultados marcan una serie de tendencias dignas de tomarse en cuenta cuando se están estableciendo ensayos de distanciamientos en plantación.

Fredericksen y Pariona (2001) realizaron el estudio titulado “Efectos de las alteraciones causadas por “skidders” en la regeneración de árboles comerciales en claros de aprovechamiento en un bosque tropical de Bolivia” en el cual indican que las alteraciones causadas por los “skidders” tienen un efecto positivo en la regeneración de árboles comerciales en los claros de corta del bosque evaluado; dichos resultados están respaldados por un aumento de la regeneración en áreas con suelo escarificado en otros compartimientos de aprovechamiento, tales como caminos forestales y pistas de arrastre primarias y secundarias situadas fuera de claros, es posible que la alteración del suelo, por el paso de “skidders”, pueda utilizarse como una herramienta silvicultural de bajo costo para mejorar las condiciones para el establecimiento de la regeneración natural de especies forestales de alto valor comercial.



## 1.2 Calidad de sitio

### 1.2.1 Calidad de sitio e índice de sitio

La Sociedad Americana de Forestales define como sitio a un área considerada en términos de su ambiente, particularmente si éste determina el tipo y la calidad de la vegetación que puede soportar (Clutter, Fortson, Pienaar, Brister y Bailey, 1983).

Según Carrero, Jerez, Macchiavelli, Orlandoni y Stock (2008) el término “sitio” se utiliza para designar la influencia del ambiente sobre la producción de un bien o servicio del bosque, ya sea madera, forraje o frutos; dicho de otro modo, la calidad de sitio es la capacidad propia o intrínseca de un lugar dado y usualmente hace alusión al volumen de madera producido por una masa forestal cuando llega a la edad de turno.

Existen varios factores que contribuyen a la variación de la calidad del sitio dentro de un ecosistema; dentro de los abióticos están el tipo y textura de suelo; la altitud y pendiente del terreno y los patrones de drenaje de la vertiente. Los bióticos, cambian con las diferentes etapas de sucesión vegetal; entre las variables importantes están la densidad y diversidad de plantas herbáceas y leñosas; los microorganismos del suelo; los artrópodos del suelo y los insectos fitófagos (Coulson y Witter, 1990).

La calidad del sitio tiene una doble utilidad práctica: como herramienta para estimar la producción y como base para construir instrumentos prácticos de gestión de plantaciones forestales comerciales (Martínez, Angulo, Andujo, Martínez y Mata, 2005).

Clutter *et al.* (1983) mencionan que existen dos formas para medir la calidad de sitio: los métodos directos e indirectos; para los directos se requiere que la especie de interés exista o haya existido (dentro de un periodo de tiempo adecuado antes a su desaparición) en un lugar determinado, se basan en los registros históricos del lugar, de los datos de volumen existentes y en los datos de altura registrados; los métodos indirectos se apoyan en las relaciones interespecíficas, las características de la vegetación remanente y en factores topográficos, climáticos y edáficos.

Los requerimientos para el crecimiento que tienen las diferentes especies de árboles son distintos, la condición del sitio tiene una influencia primordial en la productividad de un bosque, así como en la composición de especies vegetales. Las condiciones del sitio varían de dos maneras importantes:

- Un ecosistema forestal consta de un mosaico de diferentes condiciones de sitio.
- La condición del sitio cambia durante el ciclo de vida (o tiempo de rotación) de una especie de árbol (Coulson y Witter, 1990).

En el área de silvicultura y manejo, el concepto de sitio, entendido como la interacción entre las distintas especies forestales y las condiciones edafoclimáticas que las rodean, ha permitido el desarrollo de técnicas orientadas a la estimación de la productividad forestal (Esse, Navarro y Pinares, 2007).

Murillo (1983) Denomina sitio a “Un área considerada en términos de sus factores, con referencia a la capacidad de producir bosques u otra vegetación; lo que es la combinación de las condiciones biofísicas, climáticas y edáficas de un área” calidad de sitio la definen como “la combinación e interacción de los factores bióticos y abióticos con la

vegetación existente”. En el caso forestal, dicha calidad se estima como la máxima cosecha de madera o biomasa, que el bosque produce en un tiempo determinado, es decir, la productividad de dicho bosque.

El sitio es un lugar definido sobre la superficie de la tierra, sobre el cual influyen diferentes factores bióticos y abióticos: suelo, clima, vegetación, topografía, material parental (roca madre) y actividades antropogénicas (Salas, 1974; Vásquez y Ugalde, 1995). Existen numerosos esfuerzos destinados a cuantificar el potencial productivo de especies y su relación con las zonas geográficas en que se desarrollan. En efecto, las características geográficas definen en gran medida el potencial productivo de las especies forestales (Esse *et al.*, 2007).

Daniel, Helms y Baker (1982) definen la calidad de sitio como la suma de muchos factores, ambientales: profundidad del suelo, su textura, las características de sus perfiles, su composición mineral, lo pronunciado de las pendientes, la exposición, el microclima, las especies que viven sobre él y otras más. Estos factores a su vez, son función de la historia geológica, de la fisiografía, el macroclima y el desarrollo de la sucesión vegetal.

Turtiainen y Barahona (1999) reafirman la importancia, al indicar que la calidad de sitio define la planificación de las actividades a realizar en los rodales, por ejemplo recomiendan hacer las plantaciones y enriquecimientos en suelos con buena calidad de sitio. La productividad de un sitio no se mide, se califica utilizando categorías: excelente, bueno, regular o malo, que se pueden representar con números (Clutter *et al.*, 1983; Ramírez, 2007).

De acuerdo con Clutter *et al.* (1983) y Ramírez (2007) el índice de sitio es la altura de los árboles dominantes de cierta especie en determinado

lugar, a una edad de referencia (edad base). La edad base se define utilizando los siguientes criterios:

- Que sea cercana al turno de crecimiento.
- Que diferencie categorías de productividad.

## **1.2.2 Clasificación de sitios**

Para la clasificación de sitios, existe una serie de métodos para evaluar y determinar la calidad de un sitio. Autores como Carmean (1975), Daniel *et al.* (1982) y Clutter *et al.* (1983) dividen estos métodos en directos e indirectos, el primero se utiliza para clasificar sitios con plantaciones ya existentes, basado en información histórica de la plantación, como su rendimiento en volumen y el desarrollo en altura dominante (índice de sitio). El segundo método se desarrolla utilizando factores que afectan el crecimiento de la especie (Vásquez y Ugalde, 1995).

### **1.2.2.1 Método indirecto**

El método indirecto, consiste en clasificar los sitios donde aún no existen plantaciones, el cual toma en cuenta el clima, factores fisiográficos y aspectos edáficos (Chaves y Fonseca, 1991). Los modelos generados por el método indirecto, tienen una utilidad práctica, en la medida que las variables que lo definan sean pocas y fáciles de medir en el campo (Vásquez y Ugalde, 1995).

Comúnmente la calidad de sitio es el que más se utiliza para relacionar las características climáticas, fisiográficas y edáficas en diferentes sitios. Este índice de sitio está definido por Vásquez y Ugalde (1995) de la siguiente manera: es la altura dominante que puede alcanzar un rodal, a una edad determinada que se toma como

edad base; es decir, el índice de sitio según Vallejos (1996) es la expresión de la calidad de sitio, basada en la altura dominante.

El método indirecto se puede utilizar para clasificar sitios una vez conocido el índice de sitio y determinar las relaciones con las características climáticas, fisiográficas y edáficas en diferentes sitios. Este método tiene la ventaja de que una vez conocidas las variables más relacionadas con el índice de sitio, permite con cierta confiabilidad determinar la calidad de un sitio donde se desea plantar, antes de establecer la plantación.

#### **1.2.2.2 Factores que influyen en el establecimiento natural de árboles tropicales**

Todas las plantas necesitan los mismos recursos primarios para su crecimiento como la luz, el agua y los alimentos que aumentan su éxito competitivo y así la ocasión de la supervivencia en los hábitats donde la disponibilidad de uno o más de estos recursos primarios está limitado (Markesteyn, Bongers y Poorter, 2004).

Los micro ambientes difieren en cuanto a sus condiciones de luz, compactación de los suelos y la presencia de plántulas y otras especies de árboles que difieren en sus requerimientos para lograr germinar y crecer, por lo tanto cada especie puede reaccionar en forma distinta a los diferentes micro ambientes (Van Rheenen *et al.*, 2003).

Para una regeneración exitosa en el bosque las semillas necesitan llegar a micro ambientes adecuados para que estén en condiciones de establecerse (Colomo, 2010).

La calidad de la regeneración depende de la planificación y cuidado con que se realice esta primera intervención (Manzanero, 2001). Colomo (2010) señala que existen 2 factores que influyen en la regeneración natural; los cuales los describen de la siguiente manera:

- **Factores abióticos.** Son características físicas o químicas que afectan a los organismos como: factores climáticos, la temperatura, humedad, viento, la luz de sol, el agua, altitud y latitud.
- **Factores bióticos.** Son las relaciones que existen entre los organismos, o bien, individuos de la misma especie o de diferente especie como: sociedades y colonias.

Los principales factores que influyen en la calidad de sitio para árboles neotropicales son:

### **1.2.2.3 Factores edafoclimáticos**

Donoso (1992) indica que la distribución y el crecimiento de los bosques son influenciados principalmente por los factores precipitación y temperatura; estos factores pueden ser usados a nivel regional, como índices de productividad forestal; pero que, aunque se han encontrado relaciones entre la precipitación y el crecimiento es un factor que por sí solo es de poco valor como indicador de la productividad del sitio, debido a que éste es afectado por las características del suelo y la topografía, e interactúa con la temperatura.

### **a) Factores fisiográficos**

Según Jenny (1941) citado por Mata (1999) menciona que la utilización de los factores fisiográficos, con la finalidad de predecir la calidad de sitio, es debido a que la topografía es un factor que influye en la formación del suelo, por lo que se debe considerar como una fuente de variabilidad importante.

Los factores ambientales son influenciados por la topografía, por lo tanto, la posición topográfica debería ser utilizada como un indicador de estos factores y particularmente en latitudes extremas o regiones nubosas. Sin embargo, la relación entre el sitio y las condiciones fisiográficas, no se deben considerar como una relación causa efecto, ya que la influencia entre las condiciones topográficas y climáticas son indirectas sobre las condiciones que favorecen el crecimiento de los árboles (Ortega, 1986; Schmidt y Carmean, 1988).

### **b) El ambiente lumínico**

La variación de luz al interior de los bosques está dado por la distribución de la vegetación y su estructura (altura del dosel, área basal y densidad de fustes). Esto afecta las condiciones lumínicas y determina la cantidad y calidad de la luz que penetra en el sotobosque. La incidencia de destellos lumínicos y rayos de luz que penetran la vegetación, pueden hacer experimentar a una sola hoja cambios drásticos en el grado de iluminación en periodos cortos de tiempo. Estos cambios alteran las capacidades de absorción de carbono y nutrientes, así como el crecimiento de la regeneración (Chazdon y Fetcher, 1984; Hogan y Machado, 2002).

La luz constituye un recurso y una condición determinante para la supervivencia, el crecimiento y la reproducción de las especies. Esto varía en espacio y tiempo, provocando cambios morfológicos, fisiológicos y conductuales en los organismos para adaptarse y aprovechar la mayor cantidad de intensidad lumínica posible (Hogan y Machado, 2002).

Para la regeneración en bosques tropicales la luz es un factor crítico para su desarrollo. La incidencia de luz en los micrositios del sotobosque son aspectos preponderantes para el establecimiento de las plántulas. Se entiende que los bosques en paisajes fragmentados presentan una mayor incidencia de radiación solar, especialmente en los estratos más bajos, debido al efecto de la matriz. Esta radiación solar generalmente se distribuye de manera lateral, lo cual favorece el establecimiento tanto de especies heliófitas como esciófita de dosel (Clark y Clark, 1987; Murcia, 1995; Nicotra, Chazdon y Iriarte, 1999).

### **c) Las condiciones de humedad y la precipitación**

La precipitación presenta en zonas tropicales un patrón claro de variación estacional, el cual obedece al paso de un cinturón ecuatorial de lluvias convectivas (producidas por la convergencia de los vientos alisios del noreste y del sureste sobre la región del Ecuador). Este fenómeno produce precipitaciones altas y constantes en localidades ecuatoriales. Las lluvias en los trópicos se caracterizan por ocurrir en periodos de corta duración y alta intensidad, se estima que el 40% de la lluvia tropical se produce a más de 25 mm h<sup>-1</sup>. Sin embargo, el volumen de precipitación muestra amplias variaciones, en regiones cercanas al Ecuador, algunas localidades superan los 10000 mm anuales, en contraste con zonas en las cuales falta totalmente la lluvia siendo este un



factor determinante para la calidad de sitio (Por ejemplo desiertos costeros del Perú)(Cavelier, Vargas, Guariguata y Kattan, 2002; Lamprecht, 1990).

#### **d) Las condiciones de temperatura**

Las temperaturas en el neotropico varían poco a través del año, más de la mitad de la región neotropical tiene una temperatura promedio superior a los 25 °C en la época de menor precipitación y menos de la quinta parte presenta temperaturas inferiores a los 15 °C todo el año. Las reducidas oscilaciones estacionales son características en toda la zona tropical; pero los promedios anuales de temperatura en los trópicos presentan amplios límites de variación. El gradiente de temperatura en los trópicos es de aproximadamente 0,4 a 0,7 °C por cada 100 metros de altitud. En comparación con el desarrollo equilibrado de temperatura durante el año, la oscilación térmica durante el día es relativamente grande (Lamprecht, 1990; Wadsworth, 2000a).

El interior del bosque se caracteriza por temperaturas promedio un poco más bajas, oscilaciones diarias y anuales menores, al igual que valores extremos menores que regiones sin vegetación. Se sugiere que los bosques húmedos multiestratos siempre verdes presentan una mayor capacidad de moderar y equilibrar las temperaturas. Por otra parte, las temperaturas anuales y diarias a nivel del suelo del bosque y debajo de este son aun más equilibradas (Bazzaz, Whitmore y Hadley, 1991; Lamprecht, 1990; Wadsworth, 2000a).

En bosques densos de tierras bajas las temperaturas a nivel del suelo rara vez superan los 30 °C en contraste con las áreas sin vegetación que pueden sobrepasar los 50 °C. En el interior del

bosque la temperatura en el suelo es constante a partir de unos 25 cm de profundidad y corresponde al promedio anual de la temperatura del aire en el sotobosque. Sin embargo, en áreas de claros la diferencia entre la temperatura del suelo y la del aire se incrementa significativamente. Adicionalmente estas diferencias son más pronunciadas cerca de la superficie del suelo, donde usualmente ocurre la germinación y el crecimiento de las plántulas (Bazzaz *et al.*, 1991; Lamprecht, 1990; Wadsworth, 2000a).

Finalmente, se puede destacar que la temperatura, especialmente la mínima, afecta el crecimiento de las plantas en los trópicos. Las tasas de crecimiento de las plantas son afectadas por las temperaturas diurnas y nocturnas y por la duración del día. Adicionalmente, se sugiere que la fotosíntesis es más eficaz y el crecimiento de las plantas más rápido a una temperatura aproximada de 30 °C.(Wadsworth, 2000a).

#### **e) El suelo y sus nutrientes**

El prolongado periodo sin perturbaciones geomorfológicas (suelos de edad avanzada), las temperaturas constantemente altas y los grandes volúmenes de precipitación anual, han provocado que los suelos de las zonas húmedas tropicales de tierras bajas, sufran una meteorización intensiva y una lixiviación profunda. Los suelos en los bosques tropicales húmedos son ampliamente variados, existen tanto grandes áreas con suelos pobres en nutrientes como suelos muy fértiles (Bazzaz *et al.*, 1991; Lamprecht, 1990; Wadsworth, 2000a).

A pesar de la alta producción anual de materia orgánica, de 10 a 20 t ha<sup>-1</sup> por año, los suelos tropicales no son ricos en humus (1% a 2%), además, este componente solo se encuentra

mezclado en una capa superior de 20 a 30 cm de espesor. Bajo las condiciones climáticas de los trópicos, la totalidad de materia orgánica es mineralizada en apenas pocos meses. Sin embargo, bajo la cobertura del bosque, el contenido de humus y la capacidad de intercambio de nutrientes son suficientes para mantener la fertilidad del suelo. De este modo, los nutrimentos disponibles para las plantas, se encuentran de manera superficial (Clark, Guariguata y Kattan, 2002; Lamprecht, 1990; Montagnini, Jordan, Guariguata y Kattan, 2002).

Los bosques tropicales han evolucionado para aprovechar al máximo los nutrimentos del suelo. Su enorme diversidad, la formación de varios pisos de vegetación y los complejos sistemas radiculares posibilitan a las masas boscosas crecer de manera eficiente en estos suelos. La vigorosidad de la vegetación en suelos tan pobres es producto de un proceso constante de auto fertilización. La materia orgánica en estos suelos no es uniforme, sus componentes se transforman o mineralizan a diferentes velocidades. Sin embargo, se menciona que la hojarasca y la materia orgánica mantienen una relación aproximadamente constante de carbono: nitrógeno: fósforo de 500:10:0,6 (Lamprecht, 1990; Montagnini *et al.*, 2002; Wadsworth, 2000a).

En general, se dice que los suelos muy pobres afectan la estructura y la composición de los bosques, en contraste con suelos que presentan condiciones más favorables (disponibilidad de carbono, nitrógeno y fósforo), que se caracterizan por su abundante regeneración natural, amplios crecimientos en altura y diámetro. En este sentido, la distribución y la abundancia de las especies vegetales a nivel de paisaje, se puede relacionar con variaciones en los factores edáficos. Es decir, cambios en la composición física y química del suelo influyen significativamente

en la distribución de las plantas. Es evidente que muchas especies de plantas en los trópicos se encuentran distribuidas de acuerdo con las condiciones edáficas específicas. Estas evidencias provienen generalmente de estudios acerca de los patrones de distribución de las especies, pero se conoce poco de los procesos ecológicos y fisiológicos que determinan estos comportamientos en la vegetación (Clark *et al.*, 2002; Wadsworth, 2000a).

#### **f) La topografía y el relieve**

La fisiografía de la región neotropical, tiene una gran influencia en la biogeografía de los bosques que crecen en ella. La elevación, el relieve y el tipo de suelo, influyen determinadamente en el tipo de bosque y la composición florística. Las particularidades fisiográficas conllevan factores restrictivos que influyen en los diferentes tipos de bosque. Por ejemplo, las partes altas de las colinas en climas muy húmedos, presentan suelos mejor drenados, en comparación con los fondos de los valles. Probablemente las partes altas contienen material recientemente meteorizado, sin embargo, están más expuestas a la erosión. Igualmente, las características fisicoquímicas de los suelos, pueden variar con la topografía y asociados a estas variaciones la distribución y abundancia de las plantas (Hartshorn y Guariguata, 2002; Wadsworth, 2000a; Whitmore, 1990).

En regiones tropicales donde los vientos tienen una dirección prevaleciente, la topografía y más específicamente el aspecto del relieve, puede ser un factor significativo para la productividad de los bosques. El sentido del relieve puede determinar patrones de erosión y de evaporación al comparar laderas expuestas en contraste con laderas protegidas del viento y la lluvia. También, la

posición topográfica en un sitio tiene influencia sobre la radiación solar que recibe la vegetación. La pendiente de un sitio puede afectar los procesos de formación de claros, debido al efecto del viento y deslizamiento del terreno. En un bosque en pendiente, la tasa de formación de claros puede ser más alta y el dosel más bajo que en uno que se encuentra en plano (Clark *et al.*, 2002; Sanchez, 2002 ; Wadsworth, 2000a; Whitmore, 1990).

Uno de los efectos más importantes de la topografía sobre los ecosistemas, es su relación con la distribución de agua en el suelo. Las características edáficas y los rasgos topográficos en un sitio, determinan en mayor medida la distribución y el flujo del agua en el suelo, esto debido a que se pueden establecer diferentes condiciones de drenaje, erosión, humedad y disponibilidad de nutrientes en el suelo. Por ejemplo, una mayor disponibilidad de recurso hídrico en las zonas bajas de la topografía, se asocian a mayores tasas de germinación y supervivencia en especies de árboles y arbustos. En cuanto al crecimiento y la densidad de los árboles, los estudios realizados no son contundentes, al relacionar estas variables con aspectos de la topografía (Sanchez, 2002 ; Wadsworth, 2000a).

### **1.2.3 El suelo y sus propiedades**

Todos los suelos son naturalmente variables: sus propiedades cambian, horizontalmente, de manera transversal al paisaje y, verticalmente, más abajo del perfil del suelo (MINAM, 2015).

El suelo suministra a las plantas el agua, nutrientes minerales, aire para las raíces y el anclaje necesario para la sustentación, elementos necesarios para que estas puedan vivir y desarrollarse en forma óptima (Donoso, 1992).

En los mapas de suelos, estos están clasificados según sus características físicas, las cuales pueden ser reconocidas por simple inspección visual. La mayoría de las propiedades químicas y biológicas se ven reflejadas a través de las propiedades físicas del suelo, las que a su vez, determinan casi por completo su capacidad productiva (Thompson y Troeh, 1982).

Dentro de las propiedades físicas de suelo más importantes se pueden nombrar la textura, estructura, densidad aparente, porosidad, color y temperatura (Donoso, 1992; Peralta, 1980; Thompson y Troeh, 1982).

#### **1.2.4 Funciones de nutrientes en la planta**

Los nutrientes son indispensables para llevar a cabo los procesos metabólicos de las plantas, suelen absorberlos en solución por sus raíces pero también por las hojas, aunque en menor cantidad. Los nutrientes penetran en los tejidos en forma de iones y partículas sumamente pequeñas y ultramicroscópicas que llevan cargas eléctricas, cuando los iones llevan cargas eléctricas positivas se les denomina cationes y, cuando son negativas se les llama aniones (FAO, 1986).

#### **1.2.5 Origen y composición de la materia orgánica del suelo**

El suelo recibe una gran cantidad de restos orgánicos de distinto origen, entre estos, restos de las plantas superiores que llegan al suelo de dos maneras: se depositan en la superficie (hojas, ramas, flores, frutos) o quedan directamente en la masa del suelo (raíces al morir). Otras dos fuentes importantes son el plasma microbiano y los restos de la fauna habitante del suelo (Meléndez y Soto, 2003).

Basándose en lo anterior, se considera a la materia orgánica del suelo (MOS) como un continuo de compuestos heterogéneos con base de carbono que están formados por la acumulación de materiales de origen animal y vegetal parcial o completamente descompuestos en continuo estado de descomposición, de sustancias sintetizadas microbiológicamente y/o químicamente, del conjunto de microorganismos vivos y muertos y de animales pequeños que aún faltan descomponer (Meléndez y Soto, 2003).

Inmediatamente después de la caída de los materiales al suelo y muchas veces antes, comienza un proceso rápido de transformación por parte de los macro y microorganismos que utilizan los residuos orgánicos como fuente de energía. El proceso de descomposición está acompañado de la liberación de CO<sub>2</sub> y de los nutrientes contenidos en los residuos orgánicos. Del 75 – 90 % de los restos orgánicos están constituidos por agua. Una fracción pequeña de MOS está constituida por carbohidratos, aminoácidos, ácidos alifáticos, proteínas, grasas, etc., y en su mayor parte están formadas por las llamadas sustancias húmicas que son una serie de compuestos de alto peso molecular (Meléndez y Soto, 2003).

### **1.2.6 Macronutrientes**

#### **a) Nitrógeno**

Es considerado como el cuarto elemento más abundante en vegetales después del carbono, hidrógeno y oxígeno. Después del agua es el nutriente más importante en el desarrollo de las plantas, junto al P y K, es el elemento clave en la nutrición mineral (Bieto, Cubillo, Mangas y Ormaechea, 2008).

Salisbury y Ross (1994), comentan que las plantas lo requieren en grandes cantidades, especialmente en fases de crecimientos y productivas, en la atmósfera ocupa el 78% en volumen.

Está involucrado en la mayoría de las reacciones bioquímicas que determinan la vida vegetal (Devlin, 1982).

Los suelos suelen ser más deficientes en N que en cualquier otro elemento, aunque la deficiencia de P también es muy común. La mayor parte del N del suelo se encuentra en la fracción de N orgánica, no asimilable por las plantas. De ahí la importancia del proceso de mineralización del N en el suelo, habitualmente controlados por microorganismos, por lo que es muy difícil dictaminar el potencial nutritivo del N en el suelo, aún más si consideramos los procesos de desnitrificación y lixiviación (Bieto *et al.*, 2008).

#### **b) Fósforo (P)**

Después del N el P es el elemento más limitante en los suelos. Se absorbe todo como el ion anión monovalente fosfatado ( $\text{H}_2\text{PO}_4^-$ ) y con menor rapidez como ión divalente ( $\text{HPO}_4^{2-}$ ). El pH del suelo controla la abundancia relativa de estas dos formas, el  $\text{H}_2\text{PO}_4^-$  es favorecido a un pH menor de 7 y, el  $\text{HPO}_4^{2-}$  lo es por encima de este valor (Salisbury y Ross, 1994).

#### **c) Potasio (K<sup>+</sup>)**

Este elemento es el único catión monovalente ( $\text{K}^+$ ) que es esencial no solamente para los vegetales sino también para todos los seres vivos, con la excepción de algunos microorganismos en los que puede ser sustituido por el rubidio. Es el catión más abundante de la vacuola y el citoplasma donde puede alcanzar



concentraciones de 100 mg y entre 2000 a 5000 ppm en el xilema (Bieto *et al.*, 2008).

#### **d) Calcio (Ca)**

El calcio es acumulado principalmente en las hojas, siendo cofactor de algunas enzimas. En la ausencia de este elemento no ocurre o se ve muy afectada la división mitótica, y es muy necesario en el desarrollo de los meristemas apicales. Es antagónico con el Na, K y Mg, formando parte de la lámina media de la pared celular como pectato de Ca (Mangas, 2000; Valencia, 1999).

Participa en la síntesis de nuevas paredes celulares, especialmente en la lámina media que separa las nuevas células divididas; es muy necesario para un correcto funcionamiento de las membranas y ha sido implicado como segundo mensajero en diferentes respuestas de las plantas tanto en señales ambientales, como luz, temperatura, pH, entre otras (Mangas, 2000; Taiz y Zeiger, 2006).

### **1.2.7 Micronutrientes u oligoelementos**

Los elementos nutrientes llamados micronutrientes, oligoelementos, elementos traza o menores, son los requeridos en menor cantidad por las plantas, no por esto podemos pensar que son menos importantes que los de mayor demanda.

Bieto *et al.* (2008) aseveran que los micronutrientes son elementos esenciales cuando se encuentran en cantidades mínimas en las plantas. Su presencia en los tejidos vegetales está siempre por debajo

del 0,01% del peso seco. Se consideran micronutrientes el hierro, el manganeso, el zinc, el cobre, el boro, y el níquel.

### **1.2.8 Los bosques húmedos tropicales y la alteración del hábitat**

Los bosques neotropicales cubren unos 920 millones de ha que equivalen al 52% de todos los bosques tropicales presentes en el planeta. Entre estos destacan los bosques húmedos tropicales, que en el ámbito mundial se localizan en África, Asia y América (Gamboa, 2008).

Los bosques húmedos tropicales cubren sólo el 6 y 7 % de la superficie terrestre, pero contiene al menos más de la mitad de las especies del mundo, por lo que son considerados como el más grande depósito de biodiversidad biológica (Jhonson y Cabarle, 1995).

Los bosques húmedos tropicales son considerados los sistemas terrestres más diversos y complejos del Planeta; por ejemplo, el promedio de especies arbóreas por hectárea con un diámetro a la altura del pecho igual o mayor a los 10 cm varía entre 100 y 300 (Hartshorn y Guariguata, 2002; Lamprecht, 1990; Whitmore, 1990, 1997).

Estos ecosistemas se caracterizan por presentar un promedio anual de precipitación que oscila entre 1500 y 3500 mm y en general la ausencia de periodos prolongados de baja precipitación. La temperatura promedio mensual más baja supera en la mayoría de los casos los 18 °C. La variación diaria de temperatura en un día soleado, es más grande que la diferencia que existe entre los promedios del mes más cálido y el más frío. El clima de estos bosques semeja un invernadero, debido a la alta humedad relativa y lo cálido de sus temperaturas. En relación con la fotoperiodicidad, estos bosques presentan variaciones relativamente pequeñas en la duración del día y la noche. Respecto a

las condiciones edáficas, los suelos antiguos del trópico húmedo son relativamente pobres, poseen muy escasa fertilidad y en los horizontes más profundos carecen de minerales que pueden proveer nutrimentos. De este modo, dichos nutrimentos se encuentran disponibles de manera superficial, de acuerdo con la distribución del humus, donde las plantas los logran capturar para su crecimiento en estos ecosistemas (Begon, Townsend y Harper, 2006; Hartshorn y Guariguata, 2002; Lamprecht, 1990; Whitmore, 1997).

La vegetación de los bosques húmedos tropicales presentan estratos múltiples, generalmente de tres a cuatro pisos. Los árboles que alcanzan mayores alturas llegan a medir de 45 a 55 m, aunque excepcionalmente pueden alcanzar 60 m o más. Fisionómicamente, se destaca una gran cantidad de árboles con raíces tabulares y gran abundancia de lianas, palmas y epifitas (Lamprecht, 1990).

En los últimos años los bosques húmedos vienen disminuyendo siendo la principal causa de este fenómeno la deforestación para convertirlos en áreas para la agricultura y la ganadería. Aunque también se mencionan actividades como el desarrollo de la minería, la construcción de caminos, obras de infraestructura, el establecimiento de plantaciones forestales y la extracción maderera. Particularmente, la actividad forestal no planificada y por ende la cosecha comercial de madera, derivo en la explotación desmedida del bosque. De forma simultánea esta extracción produce una proliferación de caminos que facilitan la intrusión de cazadores furtivos y otras personas que usufructúan los remanentes del bosque. Pareciera claro que la extracción de madera y las actividades humanas que esta propicia, en cualquiera de sus formas, tienen efectos de simplificación y homogenización en la diversidad de los bosques tropicales a escala regional (Arias-Le Claire, 2000a; Bawa y Seidler, 1998; Bennett, 2004; Forman, 1995; Matthews,

Payne, Rohweder y Murray, 2000; Schelhas y Greenberg, 1996; Whitmore, 1990, 1997).

### **1.2.9 Descripción morfológica de la especie de estudio *Dipteryx micrantha* Harms.**

#### **1.2.9.1 Especificaciones del género**

Según Reynel, Pennington, Pennington, Flores y Daza (2003) el género *Dipteryx* pertenece a la familia de las Leguminosas (Fabácea), orden Fabales. Para este género su sinónimo botánico es Coumarouna.

#### **1.2.9.2 Especificaciones de la especie**

Reynel *et al.* (2003) presenta la siguiente ficha botánica y clase taxonómica: Taxonomía del Árbol (Arthur Cronquist, 1988).

<b>Reino</b>	: Plantae.
<b>División</b>	: Magnoliophyta.
<b>Clase</b>	: Magnoliopsida.
<b>Subclase</b>	: Dilleneidae.
<b>Orden</b>	: Fabales.
<b>Familia</b>	: Fabacea.
<b>Género</b>	: Dipteryx.
<b>Nombre científico</b>	: <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.
<b>Sinonimia</b>	: <i>Coumarouna micrantha</i> (Harms) Ducke.

### 1.2.9.3 Morfología

La morfología de la especie *Dipteryx micrantha* Harms. se puede apreciar en la fig1.

**Porte.** Árbol de unos 50-150 cm de diámetro y 20-35 m de altura total, con el fuste cilíndrico, la ramificación desde el segundo tercio, la base del fuste recta o con raíces tablares pequeñas de hasta 1 m de alto. Otros autores manifiestan que esta especie puede llegar hasta los 45 m y aletas de hasta 4 m de altura (Reynel *et al.*, 2003).

**Corteza.** Presenta corteza externa lenticelada, color marrón claro a grisáceo o verdusco; presenta escamas de ritidoma que desprenden aisladamente dejando huellas impresas (“martillado”), las lenticelas de 2-4 mm de diámetro. En cambio, su corteza interna es granular, color amarillo pálido, con gránulos de color blanquecino y amarillo oscuro (Reynel *et al.*, 2003).

**Ramitas terminales.** Con sección circular, color marrón oscuro cuando secan, de unos 4-9 mm de diámetro, finamente agrietadas y glabras (Reynel *et al.*, 2003).

**Hojas compuestas.** Imparipinnadas, alternas y dispuestas en espiral, de 13-30 cm de longitud, el peciolo de 4-8 cm de longitud, éste y el raquis acanalados y estrechamente alados, las alas de 1-2 mm de ancho, el raquis terminado en un mucrón lanceolado y alargado, de 2-3,5 cm de longitud, los folíolos 4-7 pares, oblongos, de 4-10 cm de longitud y 2-3,5 cm de ancho, enteros, los nervios secundarios 10-14 pares, prominulos en ambas caras, el ápice de los folíolos obtuso a agudo, cortamente acuminado, la base obtusa a rotunda, las láminas glabras, coriáceas, rígidas (Reynel *et al.*, 2003).

**Inflorescencias.** Panículas terminales o axilares de 10-20 cm de longitud, multifloras (Reynel *et al.*, 2003).

**Flores.** Presenta flores hermafroditas, zigomorfas, de 0,8-1,2 cm de longitud, con cáliz y corola presentes, el pedicelo de 1-2 mm de longitud, el cáliz de 3-5 mm de longitud, la corola rosada, de 6-10 mm de longitud, el androceo 5-7 mm de longitud, con varios estambres, el gineceo con un pistilo de ovario súpero y alargado, el estigma capitado (Reynel *et al.*, 2003).

**Frutos.** Presenta frutos oblongoides de 3-6 cm de longitud y 2-4 cm de diámetro, leñosos, indehiscentes, la superficie de color amarillento, el mesocarpio harinoso y oleoso, la semilla única (Reynel *et al.*, 2003).

#### 1.2.9.4 Características ecológicas

##### a) Distribución y hábitat

Presenta una distribución en la región amazónica, mayormente debajo de los 700 msnm.(Reynel *et al.*, 2003). Se le observa en ámbitos con pluviosidad elevada y constante, aunque también en zonas con una estación seca marcada; es una especie con tendencia esciófita, presente en bosques primarios, en suelos arcillosos a limosos, fértiles y bien drenados, con pedregosidad baja a media (Reynel *et al.*, 2003).

Morfológicamente es difícil de diferenciar entre *Dipteryx micrantha* Harms. y *Dipteryx odorata*, más aún en etapa de plántula. *Dipteryx Micrantha* Harms. se encuentra generalmente en áreas altas de tierra firme, en cambio *Dipteryx odorata* se encuentra en

bosques aluviales, incluso con inundación temporal (Mostacedo, Justiniano, Toledo y Fredericksen, 2001).

## **b) Fenología, polinización y dispersión**

La especie *Dipteryx micrantha* Harms. presenta floración entre los meses de octubre a diciembre y su fructificación en los meses de junio y agosto (Mostacedo *et al.*, 2001). Generalmente la floración es inmediatamente luego de la fructificación, según CATIE (1998) citado por Reynel *et al.* (2003). Menciona que en estudios efectuados en otra especie del género, *Dipteryx panamensis*, evidencian que cada árbol abre pocas flores cada día por un tiempo de varios meses.

Rodriguez Rojas y Sibille Martina (1996) manifiesta que *Dipteryx odorata* se distribuye en bosques húmedos tropicales y bosques secos tropicales, para el caso de Bolivia manifiesta que esta especie tiene su floración en los meses de noviembre y diciembre, la fructificación en los meses de junio y julio y la caída de hojas en agosto.

La polinización es efectuada principalmente por abejas medianas y grandes, las cuales pueden viajar distancias considerables. En Costa Rica, se indica que pueden polinizar a *Dipteryx panamensis* las siguientes especies: *Bombus pullatus*, *Centris* sp., *Epicharis* sp., *Megachile* sp., *Melipona flavipennis*, *Mesoplia* sp., *Trigona musarum* (Flores, 1992). La producción de semillas viables de especies arbóreas tropicales generalmente requiere polinización cruzada (Bawa 1990; Janzen y Vázquez-Yanes, 1991). El patrón de floración, con pocas flores abriéndose cada día, sugiere que *Dipteryx* es de polinización cruzada obligada (Flores, 1992).

En general, los polinizadores en los bosques tropicales son animales, muchos de las cuales son capaces de desplazarse por grandes distancias. No obstante, se ha determinado que la disminución en la densidad de árboles reduce la polinización. Para el género *Dipteryx* la dispersión es efectuada principalmente por murciélagos (*Artibeus jamaicensis*, *Artibeus lituratus*, *Carollia* sp.). Los cuales desprenden los frutos y los llevan a lugares seguros para consumir sin peligro el jugo oleoso del mesocarpio o pulpa. Además, Monos (*Ateles* sp.) y roedores grandes (*Dasyprocta* sp., *Myoprocta* sp.) pueden ser también dispersores eventuales (Reynel *et al.*, 2003).

En el sistema de la especie *Dipteryx oleífera* una parte de las semillas son dispersadas por murciélagos desde las copas de los árboles reproductivos hasta palmas ubicadas lejos de los árboles reproductores, utilizadas como 'perchas' donde comen la parte carnosa de la vaina del fruto (Ruiz, Boucher, Moreno y Flóres, 2009).

Después de alimentarse, las semillas son dejadas caer hasta apilarse en grupos de semillas de unas pocas hasta aproximadamente 60 semillas. De estas semillas apiladas, unas son consumidas por mamíferos terrestres, otra parte es movida y reapilada o enterrada en el sotobosque. Cuando la producción de semillas decrece, los mamíferos terrestres buscan las semillas para alimentarse pero no las encuentran todas, de esta forma la semilla es dispersada fruto (Ruiz *et al.*, 2009).



### 1.2.9.5 Usos y aplicaciones

Un uso novedoso que se puede dar para *Dipteryx* sería el de la utilización de esta especie en recuperación de áreas degradadas debido a que este género perteneciente a la familia de las fabáceas son grandes fijadoras de nitrógeno en los suelos y además la baja exigencia nutricional que presenta esta especie la hace ver como una planta potencial para recuperación de áreas degradadas (Botezelli, Davide y Malavasi, 2000).

La madera es de muy buena calidad, extraordinariamente dura y pesada, de color blanquecino en la albura y marrón amarillento o rojizo en el duramen cuando seca, con grano entrecruzado y textura media a gruesa, también con veteado de arcos superpuestos. Es apta para el torneado, tiene buena durabilidad y es resistente a la humedad.

La madera se utiliza en estructuras de construcciones civiles, puentes y durmientes, instalaciones portuarias, pisos o parquet, trabajos de torneado, mangos de herramientas y de armas, postes, crucetas, ferrocarriles, muebles, chapas decorativas. Resistente a la humedad y a los ataques biológicos. Por las cualidades de su madera es un posible sustituto del *Lignum vitae* (Rodríguez Rojas y Sibille Martina, 1996).

En otros países de Sudamérica se le aprovecha por el contenido de cumarina de la semilla. Esta sustancia tiene uso industrial en perfumería.

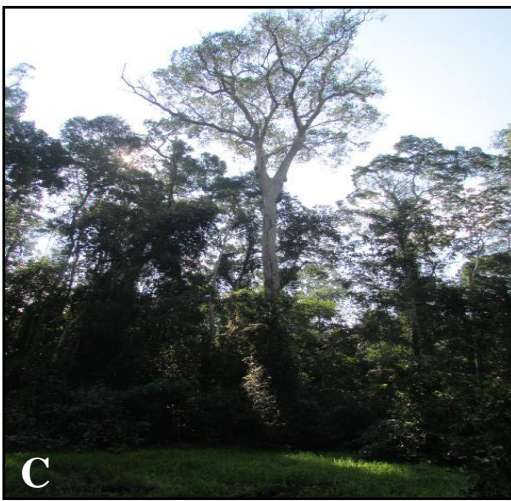
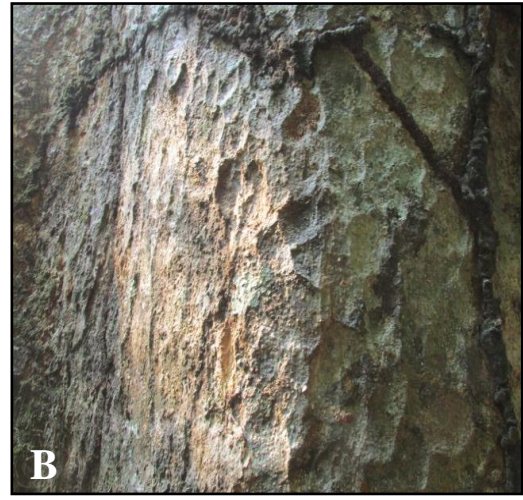


Figura 1. Fotografías de *Dipteryx micrantha* Harms. A: Raíz; B: Corteza; C: Árbol; D: Fuste; E: Regeneración natural; F: Hojas.

Fuente: Elaboración propia (2016).

## CAPITULO II

### 2. MATERIALES Y METODOS

El presente trabajo de investigación contempla 3 etapas: siendo estas la etapa de pre gabinete, en la cual se planifico las diferentes actividades a realizar dentro del área de trabajo de investigación; la segunda etapa se enmarca en los trabajos de campo, los cuales consistieron en registrar la información de campo a utilizar en la investigación, las informaciones recopiladas fueron: toma de coordenadas UTM, caracterización del área de estudio, inventario de árboles de *Dipteryx micrantha* Harms., selección de árboles parentales, registro de la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms., registro de especies aledañas a *Dipteryx micrantha* Harms. (fitosociología), medición de distanciamiento de árboles parentales y la regeneración natural en relación a las fuentes de agua; y la tercera etapa contempla el procesamiento de datos y análisis de la información de campo registrado.

En la presente investigación la metodología empleada para evaluar la asociación vegetal fue la utilizada por Hannco (2012), esta consiste en la instalación de sub parcelas a lo largo de los transectos para el estudio de la dispersión de brinzales, latizales, fustales, juveniles y adultos. Para el caso de la regeneración natural se utilizara la metodología propuesta por Gamboa (2008), que sugiere establecer parcelas triangulares invertidas de 20 m por 40 m para la evaluación de regeneración y dispersión de *Dipteryx*.

El parametro de toma de muestras de suelo fue sugerido por el MINAM (2014) el cual sugiere la toma de muestras compuestas; las muestras compuesta es aquella que está constituida por un conjunto de muestras simples (sub muestras), convenientemente mezcladas, y llevadas al laboratorio para su correspondiente análisis, siendo el resultado un valor analítico medio de la propiedad o compuesto analizado.

Y por último la variable de distanciamiento de los árboles parentales frente a fuentes de aguas cercanas se realizó mediante la medición directa, utilizando una wincha para de esta manera poder calcular el distanciamiento correcto.

El área de trabajo de la investigación está comprendida en la concesión MADEFOL y esta a su vez en 3 parcelas de corta, siendo estas las PCA 11,12 y 13. Estas Parcelas de Corta Anual en la actualidad se encuentran bajo manejo forestal.

## **2.1 Descripción del área de estudio**

### **2.1.1 Concesión Maderable Forestal Lagarto (MADEFOL)**

El área de estudio se encuentra en el interior de la concesión MADEFOL con número de contrato N° 17-TAM/C-J-037-02, ubicada en el sector Lagarto, distrito de Laberinto, provincia de Tambopata, departamento de Madre de Dios, aproximadamente a 140 km de distancia de Puerto Maldonado conforme la figura 2 donde se muestra el mapa de ubicación de la concesión y las parcelas de evaluación dentro de la concesión MADEFOL. El área de trabajo comprende 3 PCAs (parcelas de corta anual) las cuales se describen conforme la tabla 1.

Según la propuesta de zonificación ecológica económica de Madre de Dios (IIAP, 2001) el área de estudio pertenece a un bosque de terraza disectado en su totalidad.

Tabla 1. Características de los sitios de estudio

<b>Tipo de bosque</b>	<b>PCA 11 (ha)</b>	<b>PCA 12 (ha)</b>	<b>PCA 13 (ha)</b>
Terraza disectada suave	857,84	680,17	268,73
Terraza disectada fuerte	0,00	205,52	611,42
Asociación de vegetación			
Bosque de vigor 1.	857,844	885,687	769,138
Bosque de vigor 2	0,00	0,00	74,656
Bosque con paca	0,00	0,00	36,35
Área de parcelas	857,84	885,69	880,14
Grado de pendiente	+	++	+++
N° de especies maderables censados	1073	1180	998
Volumen Total	7299,29	8310,18	7828,99
Densidad poblacional (N° arb. /ha)	1,25	1,33	1,13
Volúmenes/ha.	8,51	9,38	8,90
Volúmenes por calidad de madera especies (M3)			
Categoría A	0,00	0,00	0,00
Categoría B	198,44	173,17	164,56
Categoría C	4381,83	4874,87	4124,18
Categoría D	247,02	207,81	145,05
Categoría E	2471,99	3054,33	3395,20
Individuos por Shihuahuaco	37	33	18
Vol. de Shihuahuaco	247,02	207,81	126,59
Volumen por Ha	0,29	0,23	0,14

Fuente: Elaboración propia (2016).

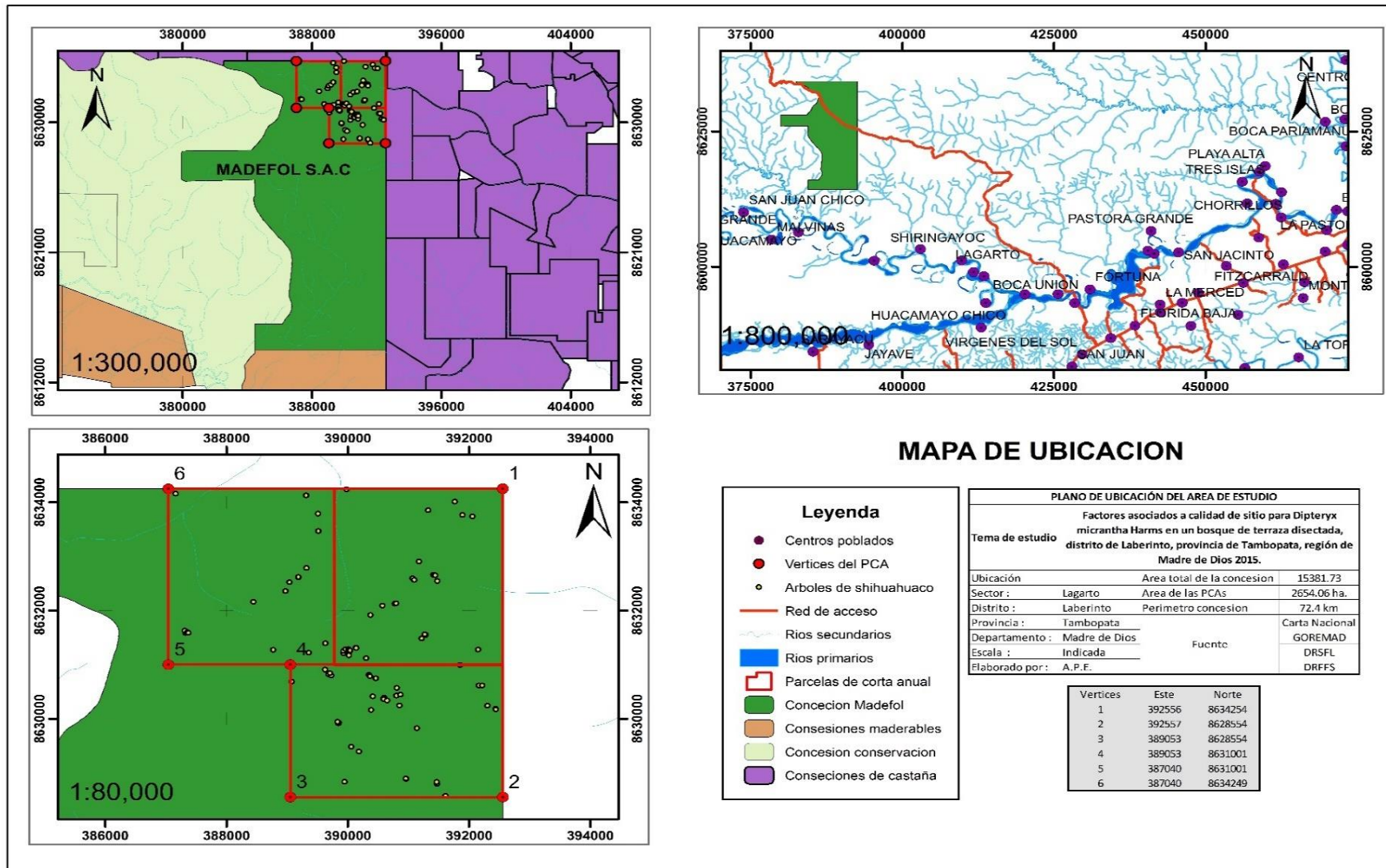


Figura 2. Ubicación del área de estudio, sector Lagarto– Laberinto - Tambopata- Madre de Dios.

Fuente: Elaboración propia (2016).

## 2.2 Materiales, equipos, herramientas y programas

### a. Materiales

- Mapas de ubicación de la concesión MADEFOL y sus PCAs.
- Fichas de registro de datos.
- Libreta de campo.
- Tablero.
- Plumón indeleble.
- Lápiz.
- Lapicero.
- Rafia.
- Cinta de agua color rojo.
- Botiquín.
- Equipo personal (botas, impermeables, gorra etc.).
- Pintura spray color rojo.
- Prensa botánica.
- Hojas de periódico.
- Placas de aluminio (2.5 cm de ancho x 7 cm de largo) para la codificación.

### b. Equipos

- Brújula SUUNTO.
- Receptor GPS "GARMIN CSx 60".
- Cámara digital "Panasonic DMC – SZ1 16 pixeles".
- Impresora. Epson, Jet 350

### c. Herramientas

- Machete.

- Lima triangular.
- Pala.
- Machete
- Wincha de 50 y 100 metros.
- Cinta métrica de 3.00 metros.

**d. Programas**

- ArcGis versión 10.3.
- Microsoft Office Word 2013.
- Microsoft Office Excel 2013.
- STATA 14 (STAT).

## **2.3 Metodología**

### **2.3.1 Tipo de investigación**

La investigación es del tipo descriptiva no experimental de campo, según la naturaleza de la investigación es transversal y sin manipulación de variables ya que estas fueron observadas y se describen tal como se presentan en el ambiente natural (Baptista, Fernández y Hernández, 2010; Hernández 2010; Hernández y Baptista).

### **2.3.2 Diseño de la investigación**

El trabajo de investigación presenta un diseño no experimental, según el tiempo es del método transversal debido a que la recolección de datos se dio en un solo momento y en un tiempo único para de esta manera poder describir variables y analizar su incidencia e interrelación en un tiempo dado. A través del diseño transversal descriptivo utilizado para este estudio se busca entender la incidencia y los valores en que se manifiesta una o más variables. Toda la recolección de datos



referentes a las variables: suelo, asociación vegetal, distanciamiento de fuentes de agua y regeneración natural serán tomados bajo el diseño anteriormente mencionado (Baptista *et al.*, 2010; Hernández 2010; Hernández y Baptista).

### **2.3.3 Diseño muestral**

El diseño muestral utilizado fue el bietapico, este muestreo se utiliza cuando el tamaño de la población es muy grande. Para estos casos se procede a seleccionar la unidad de análisis en 2 pasos, primero se inició con la selección de las áreas de estudio donde se encuentran los individuos de *Dipteryx micrantha* Harms. (PCAs de MADEFOL), y luego se seleccionaron árboles de *Dipteryx micrantha* Harms. que superen el DMC en los cuales se evaluaron las variables de suelos, regeneración natural, distanciamiento de fuentes de agua y fitosociología (Lagares y Puerto, 2001).

#### **2.3.3.1 Selección de las áreas de estudio**

La selección de las áreas de estudio fueron por muestreo no probabilístico por conveniencia, donde se utilizó criterios de inclusión y exclusión para poder determinar los árboles donde se evaluarán las variables consideradas en la presente investigación (Scharager y Reyes, 2001).

La concesión Maderera Forestal Lagarto SAC es un título habilitante otorgado el año 2002 por el Instituto Nacional de Recurso Natural (INRENA) el cual contempla una extensión de 15000 ha y se encuentra ubicado en las coordenadas conforme la tabla 2, esta área que se encuentran dentro de los Bosques de producción permanente.

Para la investigación se seleccionaron 3 PCAs las cuales se eligieron por conveniencia, cercanía al campamento central y fácil accesibilidad. Las 3 PCAs presentan aprovechamiento forestal selectivo de cedro y caoba de hace 10 años atrás, esto se puede corroborar con la presencia de tocones de esta especie dentro de estas áreas evaluadas; cabe mencionar que la especie en estudio no presenta ninguna perturbación y/o aprovechamiento de distinta índole.

Tabla 2. Coordenadas UTM del área de estudio Concesión MADEFOL

N°	Este	Norte
1	382557	8633890
2	382557	8634249
3	392557	8634249
4	392557	8624256
5	384463	8624259
6	384445	8626044
7	384261	8628078
8	384461	8614249
9	384463	8616041
10	386164	8616030
11	392557	8614249

Fuente: Elaboración propia (2016).

### 2.3.3.2 Inventario de los individuos de *Dipteryx micrantha* Harms. en la concesión MADEFOL

La metodología del inventario fue la de censo forestal sin fajas que consiste en no realizar aperturas de líneas de inventario y/o trochas (fajas), donde se recorre un carril de 50 metros de ancho el cual está presente en todo el ancho de las PCAs (líneas bases) en dirección sur a norte (Fredericksen y Mostacedo, 2000; Rojas, 2015). Para esta metodología se utilizó el programa ArcGis 10.3 donde se diseñó las fajas, linderos, vértices, red hídrica de las PCAs y con la ayuda del programa Mappedit 2010 se ingresó la data generada a los GPS MAP 60 Cx. para poder realizar los trabajos de censo los cuales una

vez ubicados en el campo y en la respectiva línea base, se procedió al recorrido en forma de zig zag, esto para la búsqueda e identificación de los individuos de *Dipteryx micrantha* Harms. a partir de un diámetro a la altura del pecho (DAP)  $\geq$  10 cm, se consideró esa medida debido a que se pretendía evaluar la distribución de *Dipteryx micrantha* Harms. en sus distintas clases diamétricas, cabe mencionar que para considerar un árbol parental se consideró árboles de *Dipteryx micrantha* Harms. con un DAP  $\geq$  51 cm (DMC) (Fredericksen y Mostacedo, 2000; INRENA, 2002). Se aplicó esta metodología para realizar el inventario de árboles de *Dipteryx micrantha* Harms. al 100% en las 3 PCAs.

### **2.3.3.3 Características dasométricas que se evaluó en el inventario de individuos de *Dipteryx micrantha* Harms. en la concesión MADEFOL**

Para la investigación se tomó en consideración distintas características las cuales fueron: DAP, altura total (HT), Diámetro de copa (DC). a cada árbol de *Dipteryx micrantha* Harms. Encontrado con DAP  $\geq$  51 cm, en el caso de aletas pronunciadas el DAP se tomó por encima de las aletas. Para la medición del diámetro se utilizó una cinta diamétrica flexible de 10 m, con la cual se rodeó el diámetro del fuste, previa liberación de lianas o epífitas y de esta manera tener menos errores en las mediciones. Seguidamente se hizo la codificación de los árboles encontrados con placas de aluminio; la altura total de los árboles se tomó con estimación directa. El diámetro de copa se midió de acuerdo a los puntos cardinales para luego obtener el diámetro promedio de copa. La toma de datos en el inventario de los individuos de *Dipteryx micrantha* Harms. fue realizado por una brigada de trabajo.

Durante el proceso del inventario el número total de individuos encontrados de *Dipteryx micrantha* Harms. en las 3 PCAs fue de 92 individuos con DAP > 51 cm , 9 individuos con diámetros entre 10 y 51 cm (Fredericksen y Mostacedo, 2000; INRENA, 2002).

#### **2.3.3.4 Selección de la muestra de árboles para la evaluación de regeneración natural**

Posterior al inventario de los árboles de *Dipteryx micrantha* Harms. se procedió a realizar la selección de individuos de esta especie (árboles parentales) en los cuales se establecieron parcelas de evaluación de regeneración natural.

Los criterios de selección de los árboles parentales en las áreas de estudio, se fundamentaron en un muestreo no probabilístico por conveniencia en atención a los criterios de inclusión y exclusión siendo el total de árboles seleccionados los que se muestran en la tabla 3 (Scharager y Reyes, 2001).

##### **a) Criterios de inclusión:**

- Se tomó en consideración como árbol parental a individuos de *Dipteryx micrantha* que superen el DMC establecido por R.J. N° 458-2002-INRENA.
- Encontrarse a una distancia mayor de 80 metros de otro árbol coespecífico de *Dipteryx micrantha* Harms., esto a razón de que en estudios anteriores se asume que la dispersión de *Dipteryx* es de 40 metros desde la base del tronco.
- Para el caso de la aplicación de la metodología de parcelas triangulares de muestreo, estas no deben superponerse

entre ellas de acuerdo a la orientación: Norte (N), Sur (S), Este (E) y Oeste (W).

**b) Criterios de exclusión:**

- Se excluyó árboles parentales de *Dipteryx micrantha* Harms. que tengan un DAP < 51 cm.
- Se excluyó árboles parentales de *Dipteryx micrantha* Harms. que no tengan un buen estado sanitario, que presenten mal formaciones en la raíz, fuste, ramas o copa.

Tabla 3. Número de árboles parentales seleccionados para la evaluación de la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. para el área de estudio.

PCA	N° de árboles de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. con DAP < 51	N° de árboles parentales con orientación (N, S, E y W)	N° de parcelas triangulares a establecer
11	38	5	20
12	35	4	16
13	19	4	16

Los criterios de clasificación de la regeneración natural utilizados fueron modificados a partir de la clasificación propuesta por Fredericksen y Mostacedo (2000) a los cuales se incorporó una nueva categoría y se modificó otra; y estas categorías se muestran conforme la tabla 4.

Tabla 4. Clasificación para la medición de la regeneración natural.

<b>Categorías de regeneración</b>	<b>Dimensión</b>
Plántula	≤ 30 cm altura.
Brinzal	>0.3- ≤ 1.5 m de altura.
Latizal bajo	> 1.5 m de altura- ≤ 5 cm DAP
Latizal alto	>5- ≤ 10 cm DAP
Fustal	>10 - ≤ 30 cm DAP (Modificado)
Juvenil	>30 - ≤ 51 cm DAP (Incorporado)

Fuente: Modificado a partir de lo propuesto por Fredericksen y Mostacedo (2000).

#### **2.3.4 Metodología utilizada para el establecimiento de las parcelas triangulares de muestreo donde se evaluó la regeneración natural por árbol parental de *Dipteryx micrantha* Harms.**

La metodología utilizada fue la de Gamboa (2008), este autor sugiere establecer parcelas triangulares invertidas de 20 m por 40 m para la evaluación de regeneración natural y dispersión de *Dipteryx micrantha* Harms. Esta distancia fue determinada a partir de estudios realizados de dispersión de semillas, el tamaño promedio de copas de *Dipteryx* y el comportamiento de sus dispersores que en conjunto determinan el área aproximado de la lluvia de semillas de la especie en estudio.

En los árboles de *Dipteryx micrantha* Harms. seleccionados con los anteriores criterios se establecieron parcelas triangulares donde se tomaron datos de número de regeneración natural presente para cada árbol parental (plántulas, brinzales, latizales bajos, latizales altos, fustales y juveniles), altura, diámetro y distancia del árbol parental progenitor.

La metodología de parcelas triangulares invertidas consistió en tomar como punto de inicio la base del árbol parental desde el cual se trazó

una línea recta 40 m en dirección a los cuatro puntos cardinales N, S, E y W y para la base de la parcela triangular se midió 20 m siendo el área por cada parcela de 400 m<sup>2</sup>.

Para el establecimiento de las parcelas triangulares se utilizó una brújula y cuerdas de rafia. El proceso de instalación de parcelas se inició con el trazado de la altura central de cada triángulo, para finalmente realizar el trazado de la base del triángulo. En cada punto se fijó una estaca, de este modo se tenía una parcela en forma de triángulo isósceles. Cada uno de los triángulos o parcelas de medición se estableció de la misma manera, hasta completar todas las parcelas de los árboles parentales.

Para la evaluación de la regeneración natural se realizó la búsqueda de regeneración en un recorrido de forma de zic zag tomando como referencia la línea central (lado derecho y lado izquierdo) de cada parcela triangular invertida.

### **2.3.5 Metodología para la toma de muestra de suelo**

Para la toma de muestra de suelo en todas las PCAs se tomó en consideración los árboles ya seleccionados con anterioridad donde se evaluó la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms., cada árbol parental presenta 4 sub parcelas triangulares invertidas de las cuales se extrajo muestras compuestas siendo el total 20 sub muestras (5 sub muestras por parcela). En cada sitio de muestreo se removió las plantas y hojarasca fresca (1-3 cm) y se procedió a coleccionar las muestras, luego de coleccionar las 20 sub muestras se mezcló todas y se sacó una muestra final la cual tenía un peso de 1 kg de suelo que se transfirió a una bolsa hermética, las que fueron rotuladas con el nombre, número del terreno muestreado, con un código y enviados al laboratorio de suelos de la Universidad Nacional Agraria la Molina

donde se realizó los análisis de caracterización del suelo y en el laboratorio ambiental de la UNAMAD se determinó el Contenido de Humedad (MINAM, 2014).

### **2.3.6 Metodología para la evaluación de asociación vegetal**

Con la finalidad de uniformizar la toma de datos de campo y permitir un análisis profundo de las variables se determinó levantar información en los dos (2) tipos de bosques presentes en el área de estudio. La metodología para el presente estudio fue la propuesta por Hannco (2012), el cual consistió en la instalación de sub parcelas a lo largo de los transectos.

Para el levantamiento de datos de campo se empezó a medir 50 m lineales y se aperturó transectos desde la base de cada árbol con dirección a los 4 puntos cardinales (E, O, N y S). En cada transecto se instaló 5 subparcelas cada 10 m, tomando el siguiente criterio: (a) sub parcela de 10 m de longitud por 1 m de ancho, (b) sub parcela de 10 m de largo por 3 m de ancho, (c) sub parcela de 10 m de longitud x 4 m de ancho, (d) sub parcela de 10 m de largo x 6 m de ancho y (e) sub parcela de 10 m de longitud x 8 de ancho, (el diseño de las parcelas se puede apreciar en la figura 3). Se utilizó esta estrategia con el fin de reducir el sesgo de una intensidad de muestreo mayor a la orilla del árbol que en la región exterior del mismo e intensificar el muestreo en las áreas donde se espera que haya mayor incidencia de árboles (Vílchez y Rocha, 2006).



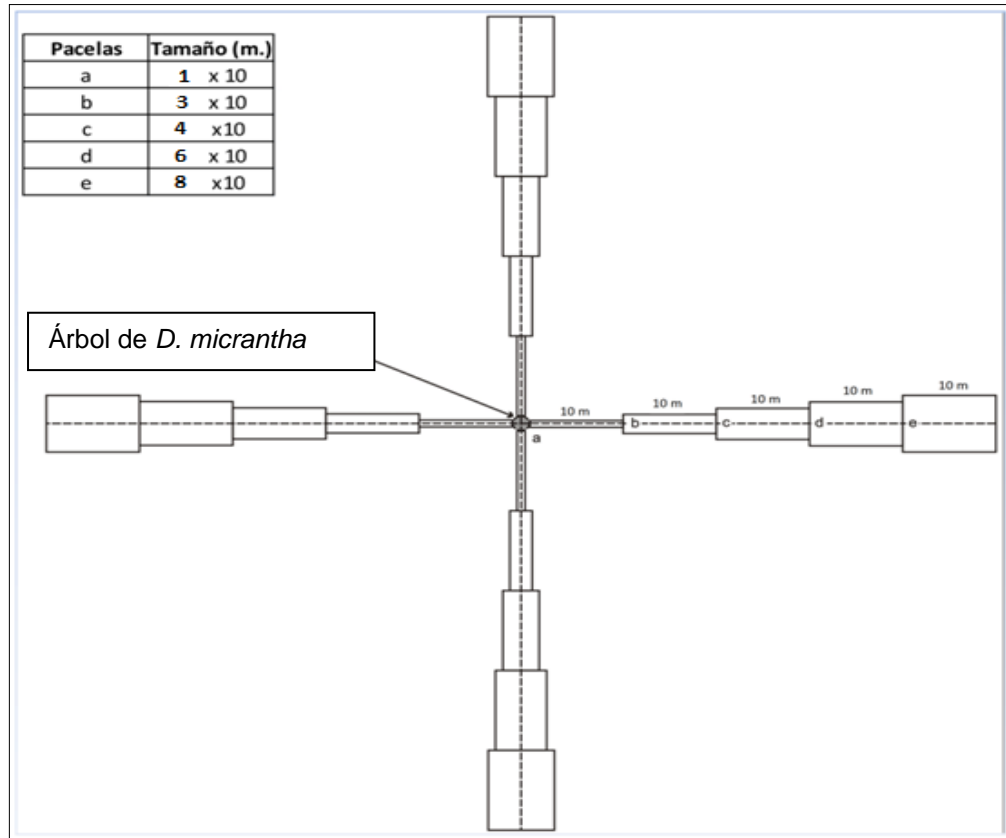


Figura 3. Metodología para el establecimiento de parcelas a evaluar fitosociología.

Fuente: Hannco (2012).

### 2.3.7 Medición de distancias a fuentes de agua

Para la medición de las distancias de los árboles parentales y regeneración natural hacia las distintas fuentes de agua se utilizó una brújula y una cinta métrica de 100 m. En cada árbol parental se realizó la búsqueda en función a los 4 puntos cardinales E, W, N y S. Se distribuyó a 4 personas en estas direcciones los cuales caminaron en línea recta hasta encontrar una fuente de agua más cercana aproximado (cálculo), luego de ubicar la fuente de agua se procedió a tomar el rumbo con la ayuda de una brújula en dirección a la base del árbol parental de *Dipteryx micrantha* Harms., ya ubicados en la base del árbol se realizó las medición de la distancia con la ayuda de la wincha

de 100 m. si la distancia fuera mayor se dejó un jalo y así se prosiguió con la medición hasta llegar a la fuente de agua ubicada anteriormente.

### **2.3.8 Análisis de los datos**

Toda la información recopilada para la realización del presente estudio fue registrada en una base de datos utilizando Microsoft Excel 2016, en la cual se ordenó la información en forma que ayude a determinar los objetivos de la investigación y poder realizar el análisis estadístico de mejor manera.

Para los análisis primero se cuantifico el número total de árboles parentales de *Dipteryx micrantha* Harms, luego se determinó el número de árboles parentales a evaluar y de esta manera poder cuantificar la regeneración natural, determinar el distanciamiento de la regeneración natural con fuentes de agua, determinación de la asociación vegetal y la toma de muestra de suelo.

Para cuantificar la cantidad de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. en sus distintas categorías (plántula, brinzal, latizal bajo, latizal alto, fustal y juvenil) se cuantifico el número de regeneración natural presente en cada parcela de evaluación, posterior a esto se utilizó los estadígrafos, siendo estas el promedio, la desviación estándar, la varianza, los valores máximos y mínimos.

Para determinar la influencia de la asociación vegetal en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. se utilizó el índice de valor de importancia, donde se calculó la abundancia absoluta, abundancia relativa, frecuencia absoluta, frecuencia relativa, dominancia absoluta, dominancia relativa y por último a través de la suma de los valores calculados se determinó el índice de valor de importancia (IVI) con cual se determinó las especies más representativas y relacionadas con *Dipteryx micrantha* Harms.

Para determinar la relación de las fuentes de agua con la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. se realizó la medición de la distancia de la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms., del árbol parental con relación a la fuente de agua más próxima. Esta información se analizó utilizando los estadígrafos los cuales fueron: el promedio, la desviación estándar, el coeficiente de variación, el error estándar, los valores máximos y mínimos.

Para determinar la influencia del suelo y las características dasométricas de los árboles parentales en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. se utilizó la estadística de regresión múltiple a través de la cual se pretende relacionar variables independientes del suelo y del árbol parental en la presencia de la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. en sus distintas categorías y de esta manera poder determinar que variables son las que más influyen en la presencia y regeneración de esta especie en los bosques de terrazas disectados.

## CAPITULO III

### 3. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 3.1 Densidades de árboles de *Dipteryx micrantha* Harms. distribuidos en el área de estudio

El área de estudio comprende un total de 2623,68 ha (3 PCAs) ubicadas en la concesión MADEFOL SAC, se encontraron 101 individuos de *Dipteryx micrantha* Harms. que presentaron DAP mayores a 10 cm, siendo la densidad en el bosque de terraza disectada 0,04 arb/ha, lo cual difiere con lo encontrado por Putzel *et al.* (2011) que registro densidades de 1,15 arb/ha en zonas de Neshuya, Iparía y Contamana (Ucayali y Loreto); estudios realizados por Cintra (1997) en bosques inundables de Manu (Cochacashu) registraron densidades para *Dipteryx micrantha* Harms. que oscila entre 0 a 6 arb/ha. La diferencia de densidades entre los estudios mencionados podría ser dado a causa de los distintos tipos de bosque presentes en cada área, los sitios para cada zona y presencia de dispersores; según Romo *et al.* (2014) encontraron que la mayor abundancia observada de plántulas y árboles jóvenes de *Dipteryx* están ubicados en los bosques maduros, y en densidades prácticamente iguales en bosques de sucesión madura y tardía, además manifiesta que la distribución de árboles *Dipteryx micrantha* Harms. están agrupadas en manchales y cerca de cochas o lagunas características de zonas de bajío y/o inundables, según Malleux (1974) las agrupaciones en manchales están fuertemente ligados a las condiciones edáficas del sitio, a lo que Gamboa (2008) también manifiesta que *Dipteryx panamensis* el cogenero de la especie en estudio presenta mayor crecimiento y se adapta de una forma óptima a zonas de bajío y encontró densidades de 0,1250 arb/ha y 0,4442 arb/ha.

### 3.2 Distribución por clase diamétrica de árboles de *Dipteryx micrantha* Harms. con DAP superior a 51 cm

En la figura 4 se observa la "J" invertida propuesta por Lamprecht (1990), la cual empieza a partir de la clase diamétrica 80-89,99 cm a clases superiores, encontrándose en el estudio que a medida que la clase diamétrica va en incremento el número de individuos por clase comienza a decrecer, sólo se observa una distribución diamétrica anormal entre las clases comprendidas desde los 51 cm hasta los 79,99 cm donde la distribución de individuos por clase es inversa, esto pudo darse por algún factor externo de origen natural (mortalidad por herbivoría en etapas tempranas, mortalidad por vientos huracanados, caída de árboles, poca regeneración natural en un periodo, entre otras); un factor que pudo interferir pudo ser tal vez la actividad antrópica como es la tala selectiva en estas áreas en tiempos remotos.

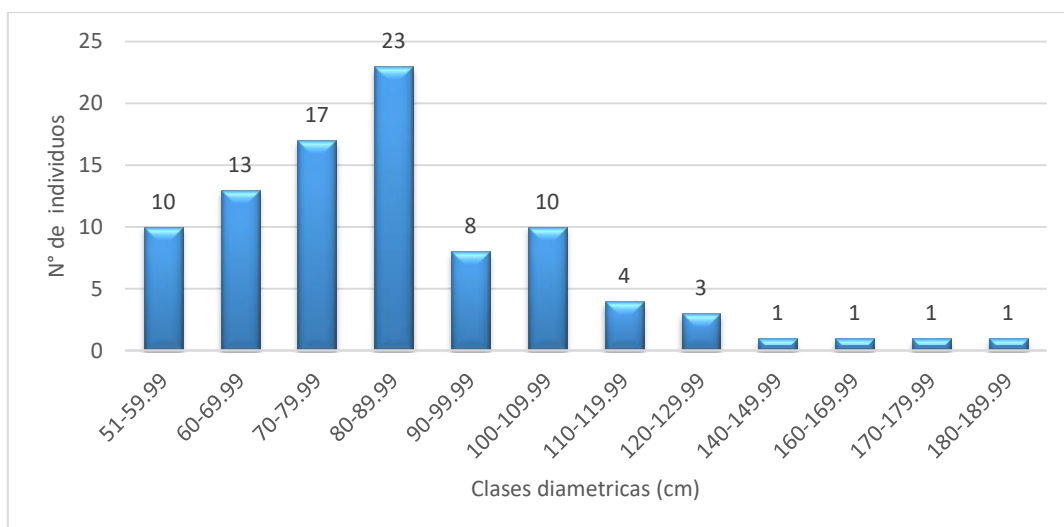


Figura 4. Distribución de individuos de *Dipteryx micrantha* Harms. por clase diamétrica.

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.3 Relación de la cantidad de regeneración natural por categoría de regeneración

En la tabla 5 muestra que el promedio por regeneración por categoría de regeneración es de 8,5 individuos por categoría de regeneración; además la categoría con más individuos es la de plántulas y la categoría que no presento individuos de regeneración fue la de brinzal. El coeficiente de curtosis al ser superior a 0 nos explica que la distribución de los datos se encuentran muy cercanos a la media, el error típico o error estándar nos dan a entender la dispersión promedio de la desviación de los valores muestrales hacia el valor medio (incertidumbre de la medida a la media) siendo el error típico para los datos de regeneración 3,5 siendo este valor bajo se puede afirmar que los datos recolectados son muy similares a la media; la desviación estándar es el promedio de las desviaciones individuales en cada observación con respecto a la media de la distribución y a través de este se mide el grado de dispersión o variabilidad siendo el valor para los datos 8,57; la distribución de los datos presenta una asimétrica positiva; el número de individuos máximos fue para la categoría de plántula con 24 individuos y la categoría de brinzal fue de 0, en esta categoría no se encontró regeneración; la suma de la regeneración total en las distintas categorías fue de 51 distribuidas en 6 categorías de regeneración.

Tabla 5. Estadígrafos de la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms.

Estadígrafos de la regeneración natural de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms. de todas las categorías de regeneración.	
Media	8,50
Error típico	3,50
Mediana	5,50
Moda	4,00
Desviación estándar	8,57
Varianza de la muestra	73,50
Curtosis	2,03
Coeficiente de	1,41

asimetría	
Rango	24,00
Mínimo	0,00
Máximo	24,00
Suma	51,00
Cuenta	6,00

Fuente: Elaboración propia (2017).

La figura 5 muestra que la mayor cantidad de regeneración natural se encuentran en la categoría de plántulas con 24 individuos (47,06 %); la categoría de latizal bajo presenta 12 individuos de regeneración (23,53 %); la categoría latizal alto presenta 7 individuos de regeneración (13 %), las 2 últimas categorías presentan 4 regeneraciones cada una equivalente al 7 % del total de la regeneración natural y por último la categoría brinzal con 0 individuos; se observa que el número de regeneración decrece a medida que la categoría de regeneración es mayor generando la típica “J” invertida (Lamprecht, 1990). Por otra parte Louman (2001) manifiesta que la a “J” invertida para la regeneración en bosques discetaneos es explicada a través de la competencia que se puede encontrar a nivel de plántulas, brinzales y latizal bajo, esta competencia intraespecífica generalmente está dada por competencia por luz, por los nutrientes del suelo y por el agua, y esta es aún más notoria en claros nuevos donde el número de individuos por categoría comienza a disminuir conforme la categoría de regeneración es mayor, es a partir de la categoría de latizal alto a categorías superiores que la densidad de individuos de una especie en un sitio a disminuido tanto que no existe la competencia intraspecífica y de esta forma se explica la “J” invertida para la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms.

La ausencia de la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. en la categoría brinzal podría ser originado por distintos factores abióticos como bióticos. Entre las que puede figurar la excesiva depredación de la semilla o plantulas (categoría de regeneración inferior a la brinzal) en un periodo prolongado, la mortandad por alguna enfermedad, poca producción de semillas y factores climaticos (exceso o ausencia de lluvia, variación en la temperatura del bosque, etc) que alteren el ciclo reproductivo de los árboles semilleros de *Dipteryx micrantha* Harms. Y por consiguiente su regeneración natural, lo cual concuerda con lo mencionado por Putzel *et al.* (2011).

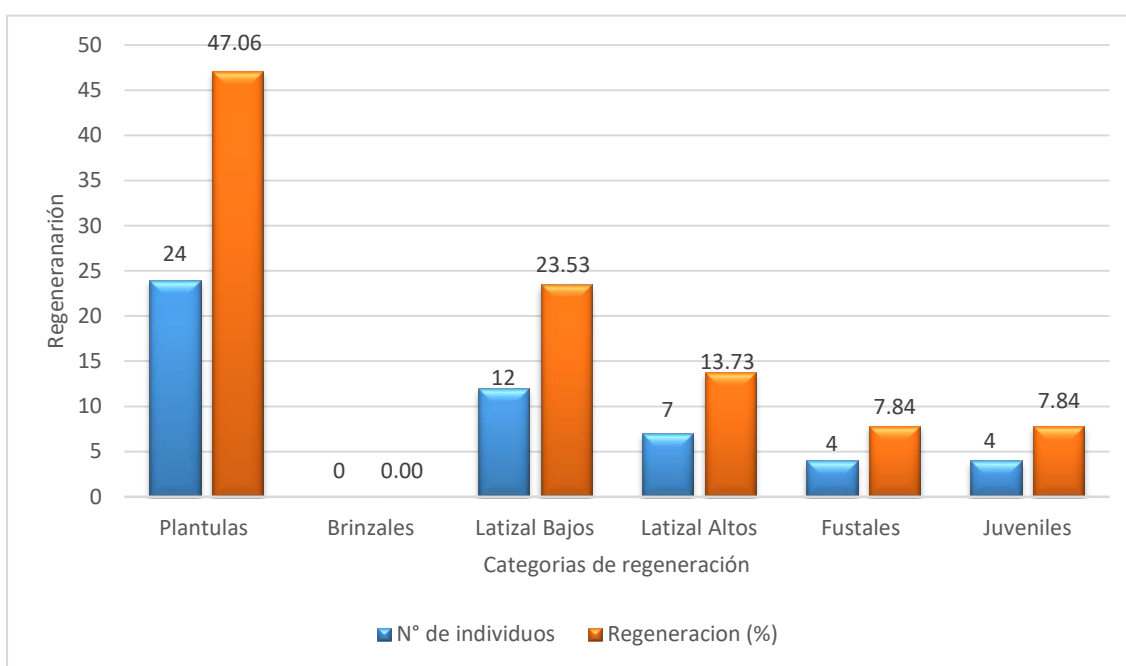


Figura 5. Distribución porcentual de la regeneración natural distribuida según categorías de regeneración.

Fuente: Elaboración propia (2017).

Toda regeneración en bosques está directamente relacionada con el poder germinativo de las semillas; para la especie *Dipteryx micrantha* Harms. se observa que por la cantidad de regeneración encontrada presenta cierto nivel de dormancia la que por lo general está dada por la presencia de un pericarpio rígido el cual impide el ingreso del agua y oxígeno dentro de las semillas (Plana, 2000), además, se encontró estudios realizados Bassini (2008) y Melhem (1972) que



semillas de *Dipteryx alata* luego de ser almacenadas durante 2 meses y luego puestas a germinar alcanzan un 96 % de tasa de germinación, se demuestra de esta manera que las semillas de *Dipteryx* requieren de un periodo de post maduración después de la caída natural de la fruta. El periodo de 2 meses es el periodo de diferencia entre la caída de las semillas y la llegada de las temporadas de lluvia lo cual favorece la germinación (fácil ingreso del agua al embrión por exceso de agua en el suelo). En condiciones normales los frutos de *Dipteryx* demora en germinar entre 40 a 60 días y frutos sin endocarpio tienen un periodo de germinación de 13 a 15 días (Salomão *et al.*, 1997).

Es probable que las variaciones en el número de regeneraciones de *Dipteryx* en sus distintas clases diamétricas respondan a cambios en las condiciones microclimáticas, a los efectos producto de la competencia interespecífica y a factores de sitio a escala de paisaje, la luz, la humedad, los nutrientes en el suelo y la temperatura que en rangos propicios pueden determinar el establecimiento de la regeneración a escala de micrositio. Otros factores que influyen en la regeneración de una especie pueden ser la herbivoría y la dispersión de semillas, podrían alterarse en respuesta a variaciones en el paisaje como es el efecto de borde o la defaunación, la alta abundancia de depredadores de semillas y herbívoros podría disminuir la supervivencia de los propágulos y las plántulas de algunas especies arbóreas (Gamboa, 2008). Además, la existencia de individuos en los bosques tropicales está dada por la supervivencia y crecimiento de las plantas cuando estas aún tengan diámetros menores a 4 cm (Putzel *et al.*, 2011). Por tal razón se puede entender que el mayor número de regeneración se encuentre en la categoría plántula y está conforme crezca el número decrece relativamente hecho que también ocurrió para el presente estudio de *Dipteryx micrantha* Harms.

*Dipteryx* es capaz de germinar, establecerse y sobrevivir bajo dosel de bosque maduro; no obstante, las condiciones que requieren las semillas para germinar difieren de las que necesita la plántula para crecer. En el sotobosque, la regeneración de esta especie presenta un incremento en crecimiento como

respuesta a los aumentos de luz lateral, mientras que en bosque primario con luz directa (en claros por ejemplo) el crecimiento es mucho mayor (Romo *et al.*, 2014). Se menciona que si las condiciones lumínicas no son adecuadas, la misma entra en un estado de latencia que puede durar 2 ó 3 años si la luz no es apropiada (Flores, 1992). Lo cual es concordante con lo mencionado por Putzel *et al.* (2011) que manifiesta que el crecimiento de las plántulas de *Dipteryx* está asociado con la ubicación de los claros, además menciona que la regeneración ubicada en el sotobosque presentan 36 % de tasa de mortandad esto a causa de la insuficiencia de luz; y para el caso de mortandad en los claros fue de 42% esto pudo darse debido a la competencia de las plántulas de *Dipteryx* con las plantas herbáceas por la luz, además manifiesta que el aprovechamiento forestal ya sea selectivo o intensivo afecta en la dinámica de la regeneración natural.

Estudios del impacto de la actividad forestal influyen en el número de regeneración y reclutamiento de *Dipteryx*; las áreas con actividad forestal presentan un menor número de plántulas. Sin embargo, un fenómeno concomitante de reclutamiento mejorado para clases de tamaño de árboles jóvenes y de clases superiores es evidente por la mayor disposición de luz que está asociado a la tala, por lo que se puede asumir que diversos aspectos de la intervención forestal puede influenciar en la presencia, crecimiento, mortandad de la regeneración de *Dipteryx* (Arias-Le Claire, 2000b; Romo *et al.*, 2004).

#### **3.4 Influencia de los cuerpos de agua en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms.**

En la tabla 6 muestra la distribución de la regeneración natural en referencia a la fuente de agua más cercana; el promedio es de 123,78 m; se observa que la distancia más frecuente entre la regeneración y la fuente de agua es de 4 m encontrándose una fuerte relación entre ambas; la desviación estándar para estas mediciones distancias es de 153,73 m con respecto a la media; el coeficiente de curtosis nos muestra un valor de -1,59 lo que nos da a entender que los datos tomados no presentan una distribución cercana a la media (están distribuidos

ampliamente), además la distribución de los datos presenta una asimétrica positiva; el valor máximo para las distancias es de 394 m y el valor mínimo es de 0 m, esto se dio por la fecha en la cual se realizó los trabajos de campo de la investigación (diciembre y enero) donde la presencia de lluvias originaron este fenómeno donde *Dipteryx* se encontró desarrollándose en el agua y que esta especie al ser una especie tolerante a las aguas y humedad no fue afectada con relación a su supervivencia y regeneración.

Tabla 6. Estadígrafos de la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. en referencia a la fuente de agua más cercana

Estadígrafos de la distancia de la regeneración natural de <i>Dipteryx micrantha</i> en referencia a la fuente de agua más cercana.	
Media	123,78
Error típico	19,01
Mediana	17,00
Moda	4,00
Desviación estándar	135,73
Varianza de la muestra	18421,49
Curtosis	-1,59
Coefficiente de asimetría	0,43
Rango	394,00
Mínimo	0,00
Máximo	394,00
Suma	6313,00
Cuenta	51,00

Fuente: Elaboración propia (2017).

La figura 6 muestra que la mayoría de la regeneración natural está situada colindante a fuentes de agua en sus diferentes formas (lagos, cochas, aguajales, quebradas), el 50.98 % de la regeneración se encuentra a una distancia que oscila de 0 a 40 m de la fuente de agua más cercana al árbol parental de *Dipteryx* y a su regeneración; conforme la distancia incrementa la presencia de regeneración decrece. Al igual que el presente trabajo de investigación otros estudios hallaron similitudes de la preferencia de *Dipteryx* a fuentes de agua;

encontraron que las mayores densidades para la regeneración de *Dipteryx* en sus distintas categorías se encuentran en los márgenes de lagos, pantanos, proximidad de cursos de agua y en lugares donde las semillas al caer se encuentran atrapados y también en la base de los individuos maduros, en contraste en el interior del bosque el número de regeneración es mínimo o casi nulo (Putzel *et al.*, 2011; Romo *et al.*, 2014). Cabe mencionar que el agua en el suelo constituye tanto una oportunidad para el desarrollo de las plantas y una amenaza. Los suelos mal drenados generan condiciones anaeróbicas que obligan a la vegetación a adaptarse a una disponibilidad baja de oxígeno y niveles tóxicos de hierro y manganeso (Louman, 2001). Y por otra parte, el agua es necesaria para la transformación y descomposición de la materia orgánica (Mo); la importancia del agua para las plantas es debido a que este es un solvente y portador de nutrientes desde el suelo hasta las plantas y dentro de ellas. Además, intemperiza las rocas y los minerales, ioniza los macro y micronutrientes que las plantas toman del suelo, es esencial para la germinación y desarrollo de la mayoría de las especies vegetales de los bosques tropicales (Fernández *et al.*, 2006).

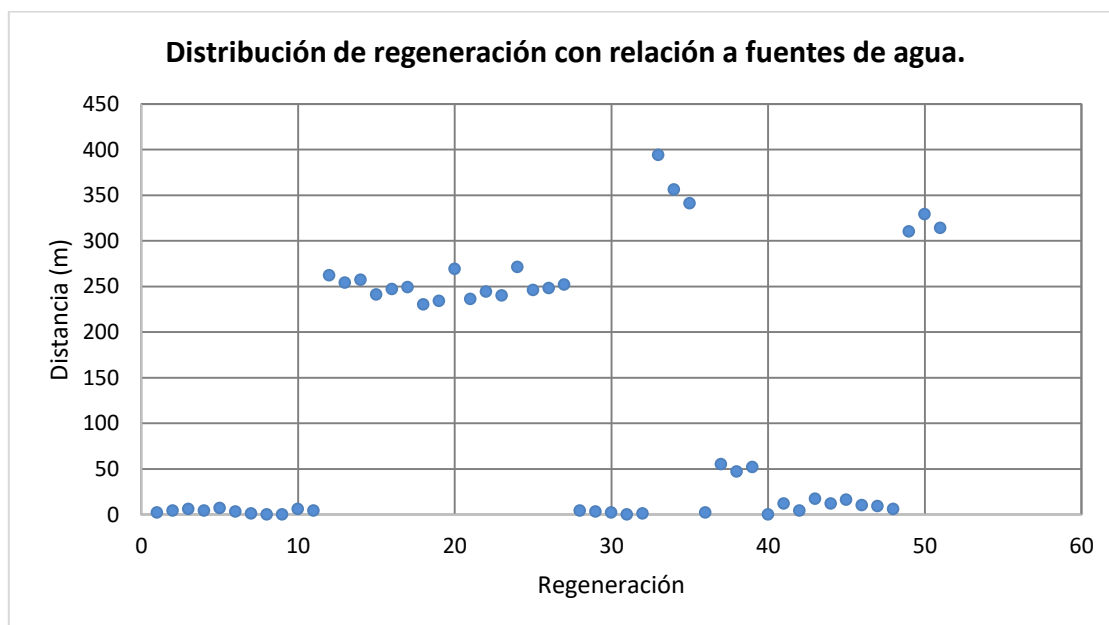


Figura 6. Distribución de la regeneración natural con relación a fuentes de agua.

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.5 Composición florística asociada a *Dipteryx micrantha* Harms.

Para el presente estudio de fitosociología de *Dipteryx micrantha* Harms. las familias con mayor número de especies fueron: Fabácea 13, Morácea 10, Arecácea 7, Annonaceae 7, Malvaceae 6, Lauraceae 6, Sapotaceae 4, Burseraceae 3, Lecythidaceae 3, Meliaceae 3, Myristicaceae 3, Apocynaceae 2, Cecropiaceae 2, Clusiaceae 2, Euphorbiaceae 2, Melastomataceae 2, Myrtaceae 2, Rubiaceae 2, Siparunaceae 2, Urticaceae 2, Capparaceae, Sapindaceae, Bignoniaceae, Chrysobalanaceae, Combretaceae, Cyclanthaceae, Elaeocarpaceae, Erythroxylaceae, Flacourtiaceae, Linaeaceae, Ochnaceae, Olacaceae, Polygonaceae, Tiliaceae y Violaceae con una especie cada una (ver tabla 7 y anexo 3).

Tabla 7. Composición florística de especies asociadas a *Dipteryx micrantha* Harms.

FAMILIA BOTÁNICA	NOMBRE DE LA ESPECIE	
	CIENTÍFICO	COMÚN
Annonaceae	<i>Xylopia benthamii</i> R.E. Fr.	Espintana blanca
	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels.	Espintana negra
	<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	Icoja
	<i>Annona edulis</i> (Triana & Planch.) H. Rainer.	Anonilla
	<i>Duguetia riparia</i> Huber.	Carahuasca
	<i>Gutteria boliviana</i> H. J. P. Winkl.	Carahuasca 1
Apocynaceae	<i>Pseudoxandra polyphlebia</i> (Diels).	Carahuasca 2
	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	Quillabordon
	<i>Rauvolfia</i> sp.	Leche leche
	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	Aguaje
	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	Cashapona
Arecaceae	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	Huasai
	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	Huicungo
	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	Pona
	<i>Chelyocarpus ulei</i> Dammer.	Ponilla
Bignoniaceae	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	Shinamillo
	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don.	Achihua
	<i>Protium sagotianum</i> Marchand.	Copal caspi
Burseraceae	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze.	Isigo
	<i>Protium</i> sp.	Tumirara

Capparaceae	<i>Capparis sola</i> J.F. Macbr.	Chontaquiro
Cecropiaceae	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	Uvilla
	<i>Pourouma guianensis</i> leaf.	Uvilla altura
Chrysobalanaceae	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. Ex Prance.	Coloradillo
Clusiaceae	<i>Symphonia globulifera</i> L.	Azufrillo
	<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	Charisuelo
Combretaceae	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Excell.	Yacushapana
Cyclanthaceae	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav.	Bombonaje
Elaeocarpaceae	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	Cashaguayo
Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil.	Coca
Euphorbiaceae	<i>Pausandra trianae</i> (Müll.Arg.) Baill.	Oreja de burro
	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd ex A. Juss).	Shiringa
	<i>Tachigali vasquezii</i> Pipoly.	Inca pacay
	<i>Tachigali poeppigiana</i> Tul.	Palo santo negro
	<i>Schizolobium</i> sp.	Pashaco
	<i>Schizolobium amazonicum</i> Ducke.	pashaco blanco
	<i>Diptery micrantha</i> Harms.	Shihuahuaco
	<i>Inga</i> sp.1.	Shimbillo 1
Fabaceae	<i>Inga</i> sp.2.	Shimbillo 2
	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	Shimbillo colorado
	<i>Inga chartacea</i> Poepp.	Shimbillo pacay
	<i>Inga tenuistipula</i> Ducke.	Shimbillo poroto
	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith.	Tamarindo
	<i>Cedrelinga catenaeformis</i> D. Duke.	Tornillo
	<i>Hymenaea courbaril</i> L.	Azúcar guayo
Flacourtiaceae	<i>Carpotroche longifolia</i> (Poepp.) Benth.	Palo mashishi
	<i>Licaria aurea</i> (Huber) Kosterm.	Apacharama
	<i>Mezilaurus sprucei</i> (Meisn.) Taub. Ex Mez.	Itahuba
Lauraceae	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez.	Moena alcanfor
	<i>Ocotea bofo</i> Kunth.	Moena amarilla
	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	Moena negra
	<i>Ocotea obovata</i> (Ruiz & Pav.) Mez.	Palta moena
	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	Castaña
Lecythidaceae	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	Misa blanca
	<i>Couratari macrosperma</i> A.C.	Misa rosada
Linaceae	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	Naranjillo
	<i>Bixa arborea</i> Huber.	Achotillo
	<i>Huberodendron swietenoides</i> (Gleason) Ducke.	Aletón
Malvaceae	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. Ex Spreng.	Cacaotillo
	<i>Ceiba samauma</i> (Mart.) K. Schum.	Huimba
	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	Lupuna
	<i>Pterygota amazonica</i> L.	Sapote
	<i>Matisia ochrocalyx</i> K. Schum.	Sapotillo

Melastomataceae	<i>Miconia</i> sp. <i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir. <i>Cedrela odorata</i> L.	Poma rosa Tamamuri Cedro
Meliaceae	<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth. <i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	Uchumullaca Requia
Olacaceae	<i>Minuartia guianensis</i> Aublet. <i>Batocarpus costaricensis</i> Standl. & L. O. Williams. <i>Castilla ulei</i> Warb. <i>Naucleopsis pseudonaga</i> (Mildbr.) C.C. Berg. <i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav. <i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby. <i>Ficus insipida</i> Willd. <i>Brosimum rubescens</i> Taub. <i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul. <i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul. <i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	Huacapu Blanquillo Caucho Charapa huasca Mashonaste
Moraceae	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb. <i>Iryanthera laevis</i> Markgr. <i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb. <i>Calyptanthes ruiziana</i> O. Berg. <i>Eugenia florida</i> DC. <i>Ouratea williamsii</i> J.F. Macbr.	Misuchaqui Oje Palo peruano Pama Shimicua lampito Shimicua peludo Cumala bola Cumala de altura Cumala de bajo Guayabilla Palo Yave Yuto blanco
Myristicaceae.	<i>Triplaris americana</i> L. <i>Amaioua guianensis</i> Aubl. <i>Capirona decorticans</i> Spruce.	Tangarana Canilla de vieja Capirona
Myrtaceae	<i>Talisia cerasina</i> (Benth.) Radlk. <i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	Palo sangre Caimitillo
Ochnacea	<i>Pouteria plicata</i> T.D. Penn. <i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre. <i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) Chev. <i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A. DC. <i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A. DC.	Caimito Quinilla blanca Quinilla colorada Palo de agua Palo isulilla
Polygonaceae	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth. <i>Cecropia ficifolia</i> Warb. Ex Snethl. <i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	Peine de mono Cetico blanco Cetico colorado
Rubiaceae	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	Huevo de motelo

Fuente: Elaboración propia (2017).

Estudios de fitosociología realizados por Hanco (2012) encontraron 135 especies asociadas a *Bertholletia excelsa* Bonpl., especie típica de bosques maduros como lo es también *Dipteryx micrantha* Harms.; para la presente investigación de fitosociología realizado en la Concesión MADEFOL se encontró un total de 99 especies en toda las parcelas, la diferencia del número de especies en ambos estudios pudo darse a razón de que ambas especies dominantes se desarrollan en diferentes tipos de vegetación y/o asociaciones (*B. excelsa* se desarrollan normalmente en terrazas altas y *Dipteryx micrantha* Harms. se desarrolla en zonas inundables y/o bajíos).

La especie en estudio generalmente se desarrolla en asociaciones hídricas debido a que se desarrolla en terrenos inundables o pantanosos (Louman, 2001); como es de esperarse la cantidad de especies en zonas de bajío y/o inundables es muy reducida en comparación a zonas de terrazas altas, normalmente en zonas de bajío predominan los bejucos, sogas, lianas, algunas variedades de poaceas y presencia de arbustos y algunos árboles dominantes adaptados a este tipo de zonas inundables, se observó que las limitantes abióticas (suelo y exceso de agua) influyen en la abundancia de especies dentro de las áreas de estudio. Otros estudios de composición florísticas realizados por Alarcón (2011) registraron 131 especies; Quevedo y Alarcón (2009) registraron 156 especies; la variación de especies para los estudios de fitosociología y composición pudo darse por la influencia de la actividad antrópica (tala) y de igual manera la diferencia de vegetación existentes para cada sitio.

Bosques húmedos tropicales presentan alta abundancia de especies Richards (1952) menciona que para estos bosques se puede encontrar 40 especies/ ha. Lamprecht (1990) encontró de 60 a 80 especies/ha, Delgado (1997) encontró más de 100 especies/ha, en el presente estudio de fitosociología de *Dipteryx micrantha* Harms. encontramos 87 especies/ha lo cual concuerda con los estudios antes mencionados para bosques húmedos tropicales.



### 3.6 Estructura horizontal

La estructura horizontal permite valorar el comportamiento de los árboles individuales y de la especie en una superficie de bosque (Melo y Vargas 2003). La estructura horizontal puede evaluarse mediante índices que expresan la ocurrencia de las especies, su importancia ecológica dentro del ecosistema, es el caso de la abundancia, frecuencia y dominancia, cuya suma relativa genera el Índice de Valor de Importancia (I.V.I.) (Melo y Vargas 2003). Existen modelos matemáticos los cuales expresan la forma como se distribuyen los individuos de una especie en la superficie del bosque (patrones de distribución espacial). Estos generan información sobre la relación de un individuo en particular y sus coespecíficos, la que puede ser empleada para propósitos de manejo y planificación silvicultural (Krebs, 1989; Lamprecht, 1990). Mediante esta premisa donde autores manifiesta que a través de estos índices y modelos se puede encontrar relación entre un individuo particular (*Dipteryx micrantha* Harms.) y sus coespecíficos se plantea la evaluación de la estructura horizontal de la vegetación aledaña a *Dipteryx micrantha* Harms. y de esta forma entender la dinámica de la asociación vegetal (fitosociología) que presenta esta especie un bosque de terraza disectado.

#### 3.6.1 Abundancia

La abundancia hace referencia al número de árboles por especie, se distingue la abundancia absoluta (número de individuos por especie) y la abundancia relativa (proporción de los individuos de cada especie en el total de los individuos del ecosistema) (Melo y Vargas 2003).

Las especies más representativas en abundancia aledañas a *Dipteryx micrantha* Harms. en un radio de 0-50 m fueron: *Siparuna decipiens* (Tul.) A.DC. (5,61 %), *Pourouma minor* Benoist. (5,49 %), *Hirtella excelsa* Standl. ex Prance. (4,58 %) y otras en menor proporción (Ver Tabla 8).

Tabla 8. Abundancia absoluta y relativa de especies

N°	Especie	Ab. Absoluta	Ab. Relativa (%)
1	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	42,98	5,61
2	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	42,11	5,49
3	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	35,09	4,58
4	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	33,33	4,35
5	<i>Inga</i> sp.1.	33,33	4,35
6	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	29,82	3,89
7	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	23,68	3,09
8	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	21,93	2,86
9	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	21,05	2,75
10	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	19,30	2,52
11	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	18,42	2,40
12	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	16,67	2,17
13	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	15,79	2,06
14	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	14,91	1,95
15	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	13,16	1,72
16	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	13,16	1,72
17	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	13,16	1,72
18	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	12,28	1,60
19	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	12,28	1,60
20	<i>Duguetia riparia</i> Huber.	11,40	1,49

Fuente: Elaboración propia (2017).

Las especies con mayor abundancia para el estudio de fitosociología de *Dipteryx micrantha* Harms. Fueron: *Siparuna decipiens* (Tul.) A.DC. especie que presenta mayor abundancia con 42,98 arb/ha; seguida de *Pourouma minor* Benoist. (42,11 arb/ha), *Hirtella excelsa* Standl. Ex Prance. (35,09 arb/ha), *Euterpe precatoria* mart. (33,33 arb/ha) e *Inga* sp1. (33,33 arb/ha); los cuales concuerdan con estudios realizados por Alarcón (2011) y Báez, Dueñas, Nieto y Garate ( 2016.) que encontraron a *Euterpe Precatoria* Mart., *Siparuna decipiens* (Tul.) A.D.C, *Pourouma minor* Benoist., *Leonia glycyarpa* Ruiz & Pav. dentro de las especies más abundantes, los estudios mencionados fueron realizados en un bosque de terraza altas y bajas , lo cual nos hacen suponer que estas especies se encuentran distribuidas ampliamente y que además se desarrollan en terrazas bajas y altas con

preferencia de lugares con mayor disponibilidad de agua y/o humedad, el presente estudio de fitosociología para *Dipteryx* se realizó en un bosque de terraza disectado, cabe mencionar que las parcelas en su mayoría se instalaron en zonas inundables y/o bajíos (esto debido a que *Dipteryx* por lo general se desarrolla en ese tipo de zonas ) razón por la cual algunas especies encontradas en el presente en el estudio también figuran en el estudio realizado por Alarcón (2011) el cual fue realizado en un bosque de terraza baja.

Las familias más abundantes para el presente estudio fueron: Arecaceae, Fabaceae, Urticaceae, Moraceae, Myristicaceae, Siparunaceae, Lauraceae, Sapotaceae y Chrysobalanaceae, diversos estudios realizados por Neill y Palacios (2003); Pitman *et al.* (2001) citados por Hanco (2012) mencionan al igual que el presente estudio que las familias más abundantes en los bosques tropicales son la Moraceae, Arecaceae y Fabaceae, esto a razón de la amplia distribución de estas familias en los bosques tropicales y en tal sentido corroboran lo encontrado en nuestro estudio ya que estas tres familias son las que presentan la mayor abundancia y se puede asumir que la baja diversidad de especies encontradas pudo darse a causa de una limitante abiótica (suelo).

### **3.6.2 Frecuencia**

La frecuencia se refiere a la existencia o falta de una determinada especie en una subparcela, la frecuencia absoluta se expresa en porcentaje (100 % = existencia de la especie en todas las subparcelas), la frecuencia relativa de una especie se calcula como su porcentaje en la suma de las frecuencias absolutas de todas las especies (Melo y Vargas 2003).

Las especies con mayor frecuencia en un radio de 0-50 m asociadas a *Dipteryx micrantha* Harms. fueron: *Hirtella excelsa* Standl. Ex Prance. (2,93

%), *Euterpe precatoria* Mart. (2,70 %), *Pourouma minor* Benoist. (2,70 %), y mientras las restantes especies se encuentran distribuidas conforme la tabla 9.

Tabla 9. Frecuencia absoluta y relativa de especies

N°	Especie	F. Absoluta	F. Relativa (%)
1	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. Ex Prance.	11,40	2,93
2	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	10,53	2,70
3	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	10,53	2,70
4	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	9,65	2,48
5	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	9,65	2,48
6	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	9,65	2,48
7	<i>Inga</i> sp.1.	9,65	2,48
8	<i>Duguetia riparia</i> Huber.	8,77	2,25
9	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	8,77	2,25
10	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	8,77	2,25
11	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	8,77	2,25
12	<i>Calyptanthes ruiziana</i> O. Berg.	7,89	2,03
13	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	7,89	2,03
14	<i>Naucleopsis pseudonaga</i> (Mildbr.) C.C. Berg.	7,02	1,80
15	<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	7,02	1,80
16	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	7,02	1,80
17	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	7,02	1,80
18	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	7,02	1,80
19	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	6,14	1,58
20	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	6,14	1,58

Fuente: Elaboración propia (2017).

La especie más frecuente en el estudio fue *Hirtella excelsa* Standl. Ex Prance. (presentes en los 13 árboles de *Dipteryx* evaluados), *Euterpe precatoria* Mart. y *Pourouma minor* Benoist. (presentes en 12 árboles de *Dipteryx* evaluados), estudios realizados por Alarcón (2011) y Hancco (2012) corroboran lo encontrado en el presente estudio debido a que en sus estudios de asociación vegetal encontraron a *Euterpe precatoria* Mart. la especie más frecuente. Observando esto se puede afirmar que la familia Arecaceae es la más distribuida a lo largo de toda el área de estudio con 104,2 individuos/ha. Estudios en Bolivia realizados por Murguía (2016); Araujo-Murakami *et al.*

(2015) encontraron al igual que el presente estudio a *Hirtella excelsa* Standl. Ex Prance. en varias parcelas de evaluación, estos estudios fueron realizados en bosque de terrazas de tierra firme.

Las familias más frecuentes para este estudio de fitosociología de *Dipteryx micrantha* Harms. fueron: Chrysobalanaceae, Arecaceae, Urticaceae, Myristicaceae, Lauraceae, Siparunaceae, Fabaceae. Estudios realizados por Alarcón (2011); Hanco, (2012) Lamprecht (1990) encontraron similitud al encontrar las mismas familias en sus estudios.

### 3.6.3 Dominancia

La dominancia, también denominada grado de cobertura de las especies, es la expresión del espacio ocupado por ellas. Se define como la suma de las proyecciones horizontales de los árboles sobre el suelo. La dominancia relativa se calcula como la proporción de una especie en el área total evaluada, expresada en porcentaje (Lamprecht, 1990; Melo y Vargas 2003).

La dominancia total de las especies asociadas a *Dipteryx micrantha* Harms. en un radio de 0-50 m es de 16,65 m<sup>2</sup>/ha siendo las especies más dominantes: *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. (14,29 %), *Cedrelinga catenaeformis* D. Duke. (6,99 %), *Pourouma minor* Benoist. (5,15 %) y seguida de las siguientes especies conforme a la tabla 10.

Tabla 10. Dominancia absoluta y relativa de especies

N°	Especie	Área Basal (m <sup>2</sup> )	Dominancia Relativa
1	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	2,38	14,29
2	<i>Cedrelinga catenaeformis</i> D. Duke.	1,16	6,99
3	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	0,86	5,15
4	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Excell.	0,61	3,67
5	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	0,60	3,62
6	<i>Rauvolfia</i> sp.	0,50	2,98
7	<i>Inga</i> sp.1.	0,48	2,88

8	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	0,45	2,73
9	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	0,45	2,71
10	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	0,42	2,53
11	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	0,42	2,53
12	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	0,42	2,50
13	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	0,39	2,31
14	<i>Duguetia riparia</i> Huber.	0,36	2,19
15	<i>Huberodendron swietenoides</i> (Gleason) Ducke.	0,35	2,12
16	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.) Sandwith.	0,34	2,07
17	<i>Ficus insipida</i> Willd.	0,34	2,03
18	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	0,31	1,89
19	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	0,30	1,82
20	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	0,29	1,73

Fuente: Elaboración propia (2017).

Para el trabajo de investigación de fitosociología de *Dipteryx micrantha* Harms. el área basal total fue de 16,65 m<sup>2</sup> /ha el cual fue menor en comparación con lo encontrado por Hanco (2012) que fue de 28,21 m<sup>2</sup> y Alarcón (2011) que encontró un área basal de 44,12 m<sup>2</sup> /ha, la diferencia de áreas basales podría explicarse a las diferencias de vegetación presentes en cada área, otro aspecto que pudo influenciar sería la actividad antrópica con la presencia de extracción maderera por tala selectiva.

Estudios en Costa Rica encontraron diferencias de números de individuos y áreas basales en bosques intervenidos y bosques sin intervención antrópica; Morales y Sibaja (1994) encontraron un promedio de 334 individuos/ha y 21,8 m<sup>2</sup>/ha de área basal en bosques intervenidos, en contraste Lieberman y Lieberman (1987) encontró 446 individuos/ha y un área basal de 27,8 m<sup>2</sup>/ha en bosques no intervenidos. Estas diferencias de individuos y el área basal confirman que la intervención antrópica dentro de un bosque modifica su estructura. Lo cual coincide con lo encontrado en el estudio de fitosociología de *Dipteryx micrantha* Harms.

Calzadilla (2004); Smith y Killeen (1995); Seidel (1995); y Boom (1986), Valencia (1995), citados por Hanco (2012) encontraron en la amazonia

boliviana 31,1 m<sup>2</sup>/ha; 30,6 m<sup>2</sup>/ha, rango de 25,1-27,5 m<sup>2</sup>/ha, 21,5 m<sup>2</sup>/ha respectivamente. Estas variaciones al igual que en los anteriores estudios pudieron originarse por la diferente vegetación existente en cada área de estudio, o alguna actividad antrópica propia de cada zona (aprovechamiento forestal, agricultura, ganadería, tala selectiva, etc.).

### 3.7 Índice de Valor de Importancia (IVI)

El Índice de Valor de Importancia (IVI), formulado por Curtis & Mc Intosh (1951) y citado por Lamprecht (1990) es posiblemente el más conocido, se calcula para cada especie a partir de la suma de la abundancia relativa, la frecuencia relativa y la dominancia relativa. Con este índice es posible comparar, el peso ecológico de cada especie dentro del ecosistema, La obtención de índices de valor de importancia similares para las especies indicadoras, sugieren la igualdad o por lo menos la semejanza del rodal en su composición, estructuras, sitio y dinámica.

El índice de valor de importancia para especies asociadas a *Dipteryx micrantha* Harms. en un rango de 0-50 m está representado principalmente por las siguientes especies: *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. (5,03 %; 2,63 arb/ha), *Pourouma minor* Benoist. (4,45 %; 42,11 arb/ha) y *Siparuna decipiens* (Tul.) A.DC. (3,54 %; 42,98 arb/ha) y seguida de las siguientes especies conforme la tabla 11. En conjunto las 20 especies más representativas presentan un IVI de 51.38 %, con 460 individuos.

Tabla 11. Índice de Valor de importancia

N°	Especie	Abundancia		Frecuencia		Dominancia		IVI
		Absta.	Relat. (%)	Absta.	Relat. (%)	Área Basal (m <sup>2</sup> )	Relat. (%)	
1	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	2,63	0,34	1,75	0,45	2,38	14,29	5,03
2	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	42,11	5,49	10,53	2,70	0,86	5,15	4,45
3	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.)	42,98	5,61	9,65	2,48	0,42	2,53	3,54

	A.DC.							
4	<i>Inga sp.1.</i>	33,33	4,35	9,65	2,48	0,48	2,88	3,23
5	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. Ex Prance.	35,09	4,58	11,40	2,93	0,26	1,54	3,01
6	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	19,30	2,52	9,65	2,48	0,60	3,62	2,87
7	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	23,68	3,09	8,77	2,25	0,42	2,53	2,62
8	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	33,33	4,35	10,53	2,70	0,12	0,73	2,59
9	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	29,82	3,89	9,65	2,48	0,23	1,36	2,58
10	<i>Cedrelinga catenaeformis</i> D. Duke.	0,88	0,11	0,88	0,23	1,16	6,99	2,44
11	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	16,67	2,17	6,14	1,58	0,42	2,50	2,08
12	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	18,42	2,40	8,77	2,25	0,25	1,49	2,05
13	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	12,28	1,60	7,02	1,80	0,45	2,73	2,05
14	<i>Duguetia riparia</i> Huber.	11,40	1,49	8,77	2,25	0,36	2,19	1,98
15	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	21,93	2,86	8,77	2,25	0,13	0,79	1,97
16	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	12,28	1,60	6,14	1,58	0,45	2,71	1,96
17	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	15,79	2,06	7,89	2,03	0,26	1,56	1,88
18	Mouriri myrtilloides. (Sw.) Poir.	14,91	1,95	7,02	1,80	0,31	1,89	1,88
19	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Excell.	3,51	0,46	2,63	0,68	0,61	3,67	1,60
20	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	13,16	1,72	2,63	0,68	0,39	2,31	1,57

Fuente: Elaboración propia (2017).

En bosque húmedos tropicales las poblaciones de diferentes especies interactúan, así que el crecimiento poblacional de cada especie es afectado por el de las otras especie (Louman, 2001). Por tal razón el estudio de la asociación vegetal para *Dipteryx micrantha* Harms. (fitosociología) ayuda a entender la dinámica de esta especie en sus distintas categorías de regeneración, juveniles y árboles adultos. El presente estudio de fitosociología presenta similitud y/o semejanzas con estudios realizados por Hannco (2012) y Alarcon (2011) ellos manifiestan que las familias mas abundates y representativas en los bosques amazónicos de Madre de Dios son: la Arecaceae, Fabaceae, Moraceae, Meliaceae, Urticaceae, Violaceae y Lauraceae). Otros autores como Seide (1995), Smith y Killeen (1998), Araujo-



Murakami *et al.* (2004) y Calzadilla (2004) citados por Hannco (2012) encontraron similitud de familias con lo encontrado por el presente estudio.

Para el presente estudio, las 20 especies con mayor índice de valor de importancia fueron *Bertholethea excelsa* Humb. & Bonpl., *Pourouma minor* Benoist. y *Siparuna decipiens* (Tul.) A.DC., *Inga sp1.*, *Hirtella excelsa* Standl. Ex Prance., *Ocotea camphoromoea* Rohwer., *Iriartea deltoidea* Ruiz & Pav. *Euterpe precatoria* Mart., *Virola elongata* (Benth.) Warb., *Cedrelinga catenaeformis* D. Duke., *Ecclinusa lanceolata* (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre., *Guarea guidonia* (L.) Sleumer., *Micropholis guyanensis* (A. DC.) Pierre., *Duguetia riparia* Huber., *Leonia glycyarpa* Ruiz & Pav., *Sloanea fragrans* Rusby., *Eschweilera coriacea* (DC.) S.A. Mori., *Mouriri myrtilloides*. (Sw.) Poir., *Terminalia amazonia* (J.F. Gmel.) Excell. y *Mauritia flexuosa* L.f. las cuales están asociados a *Dipteryx micrantha* Harms.; en relación a las familias más representativas dentro de las 20 especies mencionadas anteriormente fueron la familia: Arecaceae, Fabaceae y Lecythidaceae.

Asimismo, Matteucci y Colma (1982); Manzanero *et al.* (2004) citados por Hannco (2012) manifiestan que los altos valores de abundancia y frecuencia son propios de las especies con distribución horizontal continua, en cambio una alta abundancia y baja frecuencia son características propias de las especies con tendencia a la conglomeración local en grupos pequeños distanciados unos de otros (Caso de *Dipteryx micratha* Harms. para este tipo de bosque). Una baja abundancia y alta frecuencia combinadas con dominancia alta son características típicas de los árboles aislados de gran tamaño; por lo general, no son numerosos, pero se encuentran uniformemente distribuidos en grandes extensiones. Finalmente, los bajos valores de abundancia, frecuencia y dominancia se asocian a las especies 'acompañantes', las cuales no poseen mayor importancia ecológica ni económica.

### 3.8 Estructura Diamétrica

La estructura diamétrica de los bosques tropicales se asemeja a una “J” invertida debido a que inicialmente las clases diamétricas menores presentan mayor número de individuos; a medida que la clase diamétrica aumenta el número de individuos presentes en estas tienden a disminuir paulatinamente.

La estructura diamétrica para el rango de 0-50 m de *Dipteryx micrantha* Harms. esta dada por un total de 874 individuos; el 63,16 % de estos se encuentran en la clase de 5-9,99 cm (552 individuos), el 21,51 % para la clase 10-19,99 (188 individuos), 6,75 % para la clase 20-29,99 (59 individuos), 5,15 % para la clase 30-39,99 (45 individuos), 1,95 % para la clase 40-49,99 (17 individuos), 0,34 % para la clase 50-59,99 (3 individuos), 0,61 % para las clases 60-69,99 (4 individuos), 0,69 % para la clase 70-79,99 , 0,11 % para las clases 80-89,99 , 130-139,99 y 150-159,99 (1 individuos cada uno) (véase tabla 12).

Tabla 12. Distribución de individuos por clases diamétricas

<b>Clase diamétrica (cm)</b>	<b>N° de individuos</b>	<b>%</b>
5 - 9,99	552	63,16
10 – 19,99	188	21,51
20 – 29,99	59	6,75
30 – 39,99	45	5,15
40 – 49,99	17	1,95
50 – 59,99	3	0,34
60 – 69,99	1	0,11
70 – 79,99	6	0,69
80 – 89,99	1	0,11
90 – 99,99	0	0,00
100 – 119,99	0	0,00
120 – 129,99	0	0,00
130 – 139,99	1	0,11
140 – 149,99	0	0,00
150 – 159,99	1	0,11
<b>Total</b>	<b>874</b>	<b>100.00</b>

Fuente: Elaboración propia (2017).

La distribución de los individuos por clase diamétrica para el estudio de fitosociología de *Dipteryx micrantha* Harms. en las distintas categorías diamétricas muestra claramente un “J” invertida; en donde las clases diamétricas menores presentan una mayor abundancia y estos a medida que el diámetro y la altura aumentan, el número de individuos disminuye paulatinamente (Lamprecht, 1990).

En la figura 7 el patrón de la “J” invertida se repite; donde la abundancia de las distintas especies encontradas en el estudio son numerosas en sus etapas de iniciales; Rollet (1980) citado por Hanco (2012) menciona que la estructura de los bosques húmedos tropicales están definidos por la geometría del conjunto de las poblaciones y leyes que lo gobiernan lo cual coincide con lo mencionado por Araujo-Murakami *et al.* (2005) que explica que la disminución paulatina de individuos de las clases diamétricas superiores está justificado a través de la dinámica de crecimiento y mortalidad, los individuos muertos y los ascendidos a la clase inmediata superior son reemplazados por aquellos reclutados de la clase inmediata inferior, los cuales mantienen la estructura del bosque.

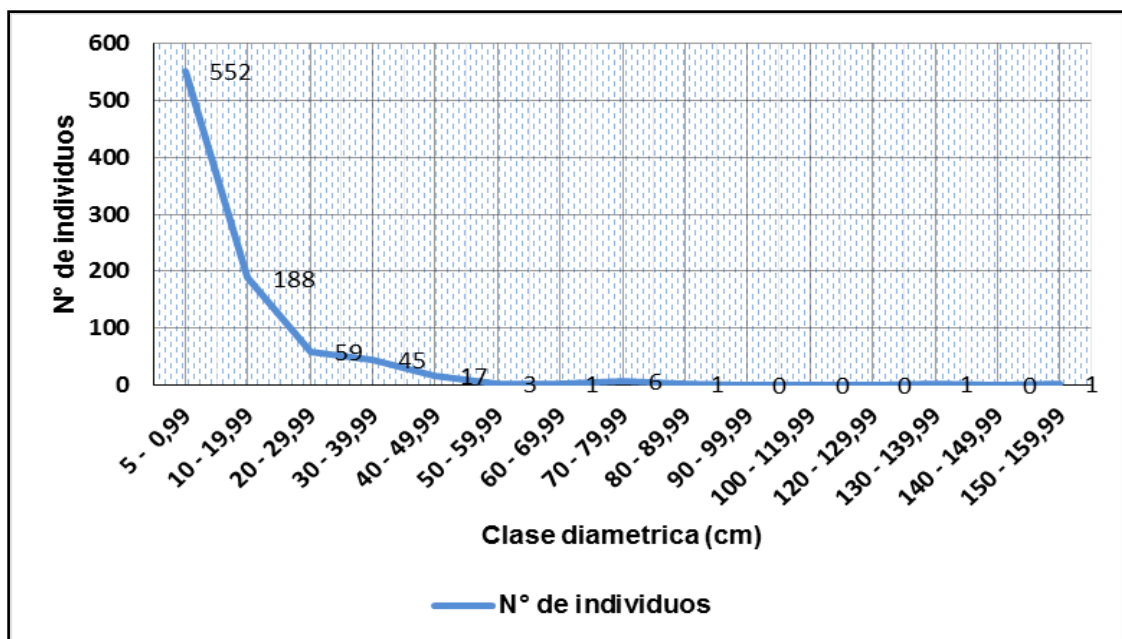


Figura 7. Clase diamétrica de 0-50 m de distancia.

Fuente: Elaboración propia (2017).

Estudios similares realizados por Dawkins (1959) citado por Wadsworth (2000b) sobre el número de individuos/ha por clases diamétricas muestran que en bosque altos pantropical la clase diamétrica presentan: 247 individuos (clase diamétrica 10 cm), 101 individuos (clase diamétrica 20 cm), 42 individuos (clase diamétrica 30 cm), 20 individuos (clase diamétrica 40 cm), 11 individuos (clase diamétrica 50 cm), 7,2 individuos (clase diamétrica 60 cm), 4,9 individuos (clase diamétrica 70 cm), 3,5 individuos (clase diamétrica 80 cm), 2,5 individuos (clase diamétrica 90 cm) y 5,4 individuos (clases diamétricas >100 cm); estos resultados presentan similitud con lo encontrado en el estudio de fitosociología de *Dipteryx micrantha* Harms. (véase tabla 12) claramente se muestra que la disminución de individuos es repetitiva conforme la clase diamétrica es mayor y la dinámica de la vegetación presente en estas áreas es la típica de bosques tropicales.

### **3.9 Análisis estadístico de las categorías de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. y su relación con las características del árbol parental**

En la tabla 13 se muestra el nivel de correlación que existe entre las categorías de regeneración y las características dasométricas de los árboles parentales; se observa que no existe correlación con un nivel de confianza del 95 % entre las distintas variables correlacionadas, pero si se encontró correlación (negativa) con un nivel de confianza del 90% entre la altura del árbol parental y la categoría de latizal bajo hecho contradictorio con los resultados de Gamboa (2008) el cual menciona que la altura de los árboles parentales no tienen influencia con la variable regeneración; en el estudio que se realizó para *Dipteryx panamensis* menciona que encontró relación entre el incremento del diámetro del árbol parental con el incremento de la regeneración natural de *Dipteryx*.

Para las características dasométricas de diámetro de copa en el presente estudio, no se encontró significancia y estudios realizados por Romo *et al.* (2004) encontraron similitud debido a que la presencia de regeneración bajo las ramas

de *Dipteryx micrantha* Harms. no es tan influyente ya que no se encontraron grandes cantidades o en su defecto que no existe regeneración para muchos árboles parentales; a lo cual se puede asumir que el diámetro de copa no es tan influyente en la regeneración natural de esta especie (Coshacashu-Madre de Dios); un efecto opuesto se encontró en estudios realizados en Neshuya, Iparía y Contamana (Pucallpa y Loreto) donde se encontraron bancos de regeneración de *Dipteryx* en la categoría de plántulas (en su mayoría) y otras categorías superiores.

Este efecto es explicado por una relativa falta de depredadores de semillas debido a la caza registrada en esas zonas (Putzel *et al.*, 2011); cabe mencionar que la mayor cantidad de semillas de una especie (futuras regeneraciones) se encuentra en lugares cercanos al árbol parental (progenitor) y que la supervivencia de estas aumenta conforme la distancia al árbol parental es mayor (Guariguata, 1998), esto explica las diferencias encontradas en los estudios anteriormente mencionados, la diferencia pudo darse a razón de que mientras más aglomerado estén las plántulas de regeneración mayor será el porcentaje de contagio de enfermedades, mayor será la mortandad por herbivoría debido a que los depredadores presentan preferencias alimenticias de ir a lugares con mayores densidades de regeneración y semillas (alimento) y en el caso que estos depredadores no existiesen el número de regeneración para estas áreas serían elevados (Louman, 2001; Putzel *et al.*, 2011); factores distintos a las dasométricas pueden tener mayor influencia en la presencia de regeneración de *Dipteryx* como por ejemplo la luz o el requerimiento de agua, es lógico esperar una mayor supervivencia y el crecimiento de las plántulas residuales situados cerca de los bordes de un vacío creado por la tala de un adulto de la misma especie, cuando dichas plántulas podrían no sobrevivir a la sombra de la corona de un pie árbol (Romo *et al.*, 2014).

Otro factor como es la herbivoría también puede influir de igual o mayor manera en la regeneración, Romo *et al.* (2014) encontró que en la gran parte de la regeneración existente en *Dipteryx* presentaba algún daño mecánico, ataque de

insectos, caída de ramas entre otras. Estos daños se aprecian en forma de cicatrices, nudos, callos en las tallos de las distintas categorías de regeneración (Romo *et al.*, 2014).

Tabla 13. Prueba de correlación y valores de significancia para cada una de las categorías de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. con las características dasométricas del árbol parental (DAP, HT y DC)

Correlación	Plántula	Brinzal	Latizal bajo	Latizal alto	Fustal	Juvenil	Total
DAP	-0,1311	-	0,0608	-0,2942	-0,1575	-0,1027	-0,2191
Nivel de significancia	0,6695	-	0,8436	0,3292	0,6074	0,7384	0,4721
HT	-0,1423	-	<b>-0,5119*</b>	0,1979	0,4107	-0,2908	-0,2847
Nivel de significancia	0,6428	-	0,0737	0,5169	0,1633	0,3351	0,3458
Diámetro de copa	-0,167	-	0,0505	-0,3336	0,1031	0,0389	-0,1928
Nivel de significancia	0,5855	-	0,8700	0,2653	0,7374	0,8996	0,5281

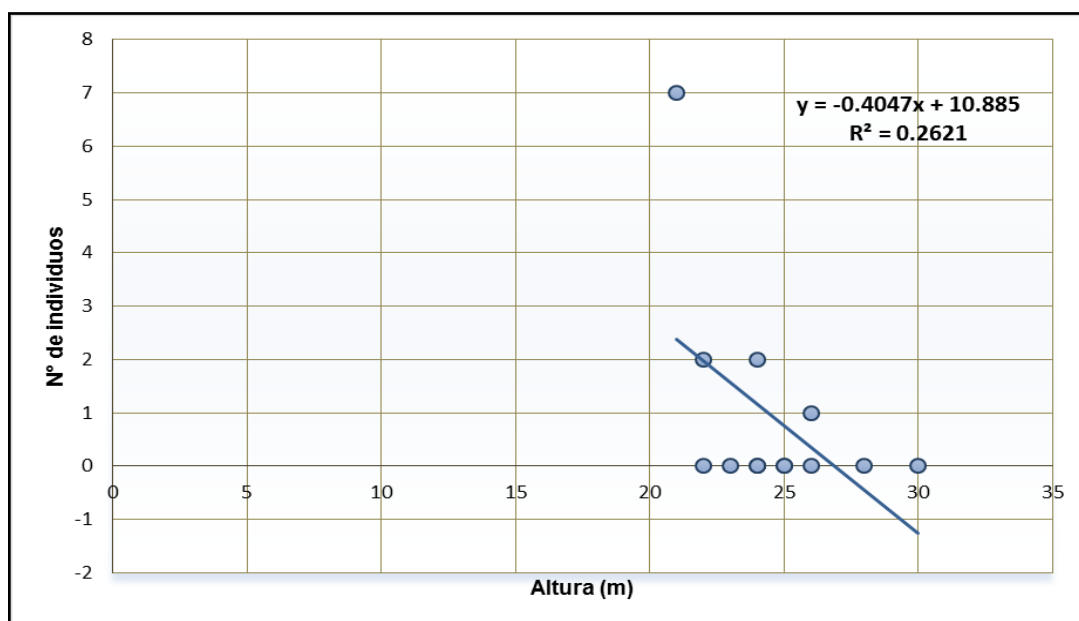
Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.10 Relación entre la cantidad de regeneración natural de la categoría de latizal bajo y altura del árbol parental

Conforme la figura 8 se observa que se encontró correlación negativa entre el número de individuos de la categoría brinzal bajo y altura total del árbol parental con un  $R^2$  de 26 %; el incremento de la variable altura total del árbol parental explica en un 26 % la disminución de la cantidad de regeneración natural, conforme la altura del árbol parental incrementa el número de individuos de regeneración disminuye; para el presente estudio árboles con alturas mayores a 25 m presentan una reducción en la cantidad de regeneración, esto pudo originarse debido a la reducción la capacidad reproductiva de los árboles adultos que a su vez está relacionado a la reducción de producción de semillas producto de la longevidad de los árboles por otro lado Gamboa (2008) encontró que las variables de la regeneración y diámetro del árbol parental presenta correlación positiva pero no se pudo encontrar ninguna correlación entre la altura total del

árbol progenitor y el diámetro y la altura de la regeneración, pero sí con la distancia respecto al árbol parental.

Figura 8. Gráfico de dispersión de datos para el número de latizales bajos y la altura estimada de los árboles parental de *Dipteryx micrantha* Harms.



Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.11 Análisis estadístico de la distancia promedio, diámetro y altura de la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. en relación con el árbol parental

De acuerdo a la tabla 14 se observa que la regeneración en las distintas categorías para *Dipteryx micrantha* Harms. se inicia a partir de la base del árbol hasta los 40 m de distancia, la categoría de fustal es la que normalmente se regenera cerca del árbol parental  $3,25 \pm 4,72$  m y la categoría juvenil es la que está más distante a  $21,5 \pm 19,12$  m de distancia del árbol parental.

En estudios similares realizados en costa rica para *Dipteryx panamensis* se encontró que la distancia promedio en la que se encontró la regeneración en

relación con el árbol progenitor fue de  $13,391 \pm 1,069$  m. ;  $11,178 \pm 0,774$  m (Gamboa, 2008).

Además, al analizar la distancia con respecto al árbol progenitor y las categorías de regeneración de *Dipteryx* en el fragmento de bosque estudiado (Starke) se encontró que las plántulas (regeneración) se ubicaban en promedio a  $12,926 \pm 1,766$  m del árbol reproductivo, los brinzales a  $14,590 \pm 1,373$  m y los latizales a  $10,605 \pm 3,451$  m contrastando con otro área de estudio (Rojomaca) el promedio de distancias respecto al adulto reproductivo para las plántulas fue de  $9,501 \pm 0,743$  m para los brinzales de  $15,658 \pm 2,059$  m y para los latizales de  $16,782 \pm 5,373$  m (Gamboa, 2008).

Las distintas distancias a las que se encontraron las regeneraciones de *Dipteryx* respecto al árbol progenitor, se podrían explicar con posibles variaciones en las poblaciones de los dispersores y los depredadores de semillas y plántulas en estos sitios. El añuje (*Dasyprocta punctata*) es un depredador y dispersor muy importante de *Dipteryx*, este roedor puede movilizar los frutos hasta una distancia de 50 m, contribuyendo con las posibilidades de sobrevivencia de los propágulos, pues uno de sus comportamientos es enterrar las semillas. Este fenómeno puede reducir la incidencia de la herbivoría y el daño al ápice, lo cual se asocia con la densidad de plántulas y proximidad al árbol progenitor. De esta manera, la acción de los dispersores y depredadores de semillas, especialmente *Dasyprocta punctata*, en conjunto con los herbívoros pueden determinar los patrones de reclutamiento de *Dipteryx* (Arias-Le Claire, 2000b; Bonaccorso *et al.*, 1980; Coley y Barone, 1996; De Steven y Putz, 1984; Flores, 1992; Howe y Smallwood, 1982; Janzen y Vázquez-Yanes, 1991).

La regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. por parcela triangular en la concesión MADEFOL fue de  $0,981 \pm 1.448$  en el estudio realizado en Starke un promedio de  $4,594 \pm 1,766$  propágulos por parcela triangular y en Rojomaca el promedio fue de  $2,250 \pm 0,502$ . La relación entre regeneración por árbol evaluado de *Dipteryx* en MADEFOL es de 3.923 regeneración per capita, para el caso del



bosque de Starke fue de 9,00 regeneración per capita y en Rojomaca de 18,357 (Gamboa, 2008).

Tabla 14. Distancia promedio al árbol parental, diámetro de la regeneración y altura de la regeneración ( $\pm$ error estándar) según las categorías de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms.

Categoría	Concesión MADEFOL									
	Dist. Árbol parent.		Promedio ( $\pm$ error)	Diam. 30 cm		Prom. ( $\pm$ error)	Altura		Prom ( $\pm$ error)	N° reg.
	Max	Min		Ma x	Min		Max	Min		
Plántulas	0,5	15	7,04 $\pm$ 4,72	-	-	-	0,21	0,1	0,18 $\pm$ 0,04	24
Brinzales	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Latizales bajos	40	4	16,08 $\pm$ 12,17	4	2	2,77 $\pm$ 0,77	10	2	4,08 $\pm$ 2,14	12
Latizales alto	18	4,6	9,51 $\pm$ 4,57	9	5	6,86 $\pm$ 1,35	14	4	7,5 $\pm$ 3,40	7
Fustales	4	1	3,25 $\pm$ 1,5	19	10	13,75 $\pm$ 4,5	20	8	13,75 $\pm$ 5,06	4
Juvenil	40	5	21,5 $\pm$ 19,12	52	35	40 $\pm$ 8,04	28	13	19,75 $\pm$ 6,65	4

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.12 Análisis de Regresión

#### 3.12.1 Análisis de regresión múltiple de plántulas de *Dipteryx micrantha* Harms. en función a las variables independientes

En la tabla 15 se muestra la regresión para determinar el número de plántulas para *Dipteryx micrantha* Harms., la cual está en función a las variables: materia orgánica (Mo), magnesio (Mg), texturas del suelo, altura del árbol parental (Ht) y sodio (Na).

La regresión presenta un F igual a 0,0002; el modelo regresión es explicado en un 96,88 % por las variables anteriormente mencionados donde la Mo, Mg, textura del suelo 7 (franco arcilloso arenoso) y Na presentan significancia con un  $t = 0,039$ ;  $t = 0,0028$ ;  $t = 0$  y  $t = 0,052$  respectivamente, estas variables influyen significativamente en la presencia de regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. en la categoría plántulas; además por cada incremento en el porcentaje de materia orgánica el número de plántulas según la regresión incrementaría a razón de 1:1; de igual manera por cada incremento de cationes intercambiables de Na existe un incremento de plántulas en proporción de 1 : 83,5 ; la variable textura 7 presenta significancia con respecto a la textura 3 (franco arenoso) en la regeneración con una relación de 1:13; el catión intercambiable mg es la única variable en la cual el incremento de esta disminuiría la presencia de regeneración en la categoría de plántula en una proporción de 1 : -6,3.

Tabla 15. Regresión múltiple para la categoría plántulas de *Dipteryx micrantha* Harms.

Regresión	Plántula	Materia orgánica, Magnesio, Textura del suelo, Altura total y Sodio				
<b>Fuente</b>	SS	df	MS	Número de observaciones =		13
<b>Modelo</b>	229	7	33	F(7,5) =		54,22
				Prob > F =		0,0002
<b>Residual</b>	3,0129	5	0,6026	R-squared =		0,9870
				Adj R-squared =		0,9688
<b>Total</b>	231,6923	12	19,3077	Root MSE =		0,7763
<b>lb</b>	Coef.	Std.	Err.	t P> t	[95% Conf. Interval]	
<b>Materia orgánica</b>	1	0	2.78	0.039	0	
<b>Magnesio</b>	-6,3271	2,0756	-3,0500	0.0280	-12,0000 -1,0000	
<b>Textura 4</b>	-0,9539	0,6019	-1,5800	0,1740	-2,5012 0,5934	
<b>Textura 7</b>	13,0000	1,0000	12,5000	0,0000	10,7153 16,0000	
<b>Textura 8</b>	0,0000	1,0000	0,6100	0,5690	-1,0000 2,0000	
<b>Altura total</b>	-0,0410	0,0966	-0,4200	0,6890	-0,2893 0,2074	
<b>Sodio</b>	83,4997	32,8087	2,5500	0,0520	-0,8378 167,8372	
<b>Constante</b>	-3,1514	3.,4192	-0,9200	0,3990	-11,9408 5,6381	

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.12.2 Análisis de regresión múltiple de latizales bajos de *Dipteryx micrantha* Harms. en función a las variables independientes

En la tabla 16 de regresión para latizal bajos las variables que se tomaron en cuenta fueron pH, Ht, Cic (capacidad de intercambio catiónico) y K+(potasio), de las variables antes mencionadas las que presentaron significancia al 95 % fueron el pH con un  $t = 0,005$ ; Ht con un  $t = 0,003$ ; Cic con un  $t = 0,028$ ; K+ con un  $t = 0,039$ ; la variable pH presenta una relación de 1: 8,6 en el incremento de regeneración de los latizales bajos de *Dipteryx micrantha* Harms.; de igual manera el incremento de la Cic influye en el incremento de regeneración a razón de 1:0,57 ; las variables que presentaron influencia negativa al incrementarse fueron la Ht y el K+ que al incrementarse influyen en relaciones de 1: -0,6 y 1: -0,57.

La regresión muestra un  $F = 0,0179$  lo cual nos da una seguridad que la ecuación presenta una confianza del 95 % y las variables utilizadas explican en un 61 % la existencia de la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. para esta categoría.

Tabla 16. Regresión múltiple para la categoría latizal bajo de *Dipteryx micrantha* Harms.

Regresión	Latizal bajo	pH, Altura total, Capacidad de intercambio catiónico y Potasio				
<b>Fuente</b>	SS	df	MS	Número de observaciones =		13
<b>Modelo</b>	34,7541	4	8,6885	F(4,8) =		5,71
				Prob > F =		0,0179
<b>Residual</b>	12,1690	8	1,5211	R-squared =		0,7407
<b>Total</b>	46,9231	12	3,9103	Adj R-squared =		0,6110
				Root MSE =		1,2333
<b>lb</b>	Coef.	Std.	Err.	t P> t	[95% Conf. Interval]	
<b>pH</b>	8,5734	2,2567	3,8000	0,0050	3,3695	13,7773
<b>Altura total</b>	-0,6713	0,1604	-4,1900	0,0030	-1,0411	-0,3014
<b>Capacidad de intercambio catiónico</b>	0,5730	0,2135	2,6800	0,0280	0,0807	1,0653
<b>Potasio</b>	-5,7621	2,3327	-2,4700	0,0390	-11,1413	-0,3829
<b>Constante</b>	-16,6546	7,9895	-2,0800	0,0710	-35,0783	1,7691

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.12.3 Análisis de regresión múltiple de latizales altos de *Dipteryx micrantha* Harms. en función a las variables independientes

La tabla 17 correspondiente a la regresión múltiple para latizal alto y la cual esta dada por las variables pH, Ch (contenido de humedad del suelo), K, Cic y Mg. Las variables que presentaron significancia dentro de la regresión fueron: pH con una influencia a razón de 1:10,6 y un t = 0,0010; el Ch en proporción de 1:0.36 y un t = 0,0170; Cic en proporción de 1: 0,32 y un t = 0,0390; todas las variables antes mencionadas presentan influencia positiva, en contraste las variables Mg y K presentaron influencias negativas, pero estas no fueron significativas.

La regresión presentada para esta categoría presenta un F = 0,0037 por lo que la regresión tiene un 95 % de confianza; las variables utilizadas en la regresión explican en un 79 % la presencia de regeneración para esta categoría.

Tabla 17. Regresión múltiple para la categoría latizal alto de *Dipteryx micrantha* Harms.

Regresión	Latizal alto	pH, Contenido de humedad, Potasio ,Capacidad de intercambio catiónico y Magnesio				
Fuente	SS	df	MS	Número de observaciones =		13
Modelo	13,4487	5	2,6897	F(5,7) =		10,57
				Prob > F =		0,0037
Residual	1,7821	7	0,2546	R-squared =		0,8830
				Adj R-squared =		0,7994
Total	15,2308	12	1,2692	Root MSE =		0,5046
lb	Coef.	Std.	Err.	t P> t	[95% Conf. Interval]	
pH	10,6378	1,8555	5,7300	0,0010	6,2503	15,0253
Contenido de humedad	0,3630	0,1174	3,0900	0,0170	0,0855	0,6405
Potasio	-0,0594	0,0262	-2,2700	0,0580	-0,1213	0,0025
Capacidad de intercambio catiónico	0,3247	0,1281	2,5300	0,0390	0,0218	0,6277
Magnesio	-5,6763	2,8461	-1,9900	0,0860	-12,4064	1,0537
Constante	-40,1321	6,8544	-5,8500	0,0010	-56,3402	-23,9241

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.12.4 Análisis de regresión múltiple de fustales de *Dipteryx micrantha* Harms. en función a las variables independientes

La tabla 18 muestra el modelo correspondiente a la categoría de fustal, esta utilizó las variables de Ce (salinidad), Mo, K+, Ch. La tabla presenta un F de 0,0402 y una confianza del 95 %; del total de las variables para la presente regresión la Mo, Ce y K+ son las variables que tienen significancia. Las variables más relevantes y con influencia negativa fueron Ce que influye en la disminución de regeneración natural de la categoría fustal a razón de 1: -14,6 con un t = 0,0040 ; otra variable que también presento influencia negativa fue K+ en proporción de 1:-2,6 con un t = 0,0350; se observó que la única variable con influencia positiva fue la Mo que presento una relación de 1: 1,22 y un t =0,0390 ; además la variable Ch presenta influencia pero no significativa con una relación de 1 : 0,09.

La regresión presentada un R ajustado de 0,5162; este porcentaje explica que el 51,62 % del número de regeneración para esta categoría estaría influenciada por las variables utilizadas en el modelo de regresión.

Tabla 18. Regresión múltiple para la categoría fustal de *Dipteryx micrantha* Harms.

Regresión	Fustal	Salinidad, Materia orgánica, Potasio y Contenido de humedad			
		SS	df	MS	Número de observaciones =
Fuente					13
				F(4,8) =	4,2
Modelo	5,9406	4	1,4852	Prob > F =	0,0402
Residual	2,8286	8	0,3536	R-squared =	0,6774
Total	8.76923077	12	0.73076923	Adj R-squared =	0,5162
				Root MSE =	0,5946
lb	Coef.	Std.	Err.	t P> t	[95% Conf. Interval]
Salinidad	-14,6345	3,6489	-4,0100	0,0040	-23,0489 -6,2202
Materia Orgánica	1,2232	0,4971	2,4600	0,0390	0,0769 2,3695
Potasio	-2,5974	1,0260	-2,5300	0,0350	-4,9633 -0,2315
Contenido de humedad	0,0890	0,0704	1,2600	0,2420	-0,0735 0,2514
Constante	3,0100	1,2560	2,4000	0,0430	0,1137 5,9063

Fuente: Elaboración propia (2017).

### 3.12.5 Análisis de regresión múltiple de juveniles de *Dipteryx micrantha* Harms. en función a las variables independientes

La tabla 19 correspondiente a la regresión múltiple para juveniles está dada por las variables pH, Ht, Ca (calcio), K+, Cat (suma de cationes) y Ce. Las variables que presentan significancia al 95 % fueron Ht, K+, Cat siendo las más influyentes para esta categoría K+ presentando una proporción de 1: -2,6 con un t = 0,0210; la variable Ht también presento influencia negativa a razón de 1: -0,26 con un t =0,0100; la única variable que presento influencia positiva fue Cat en una proporción de 1: 0,74 y un t = 0,0240.

Las demás variables no presentaron significancia, pero se puede resaltar la influencia del pH que presenta una proporción para esta categoría de 1:3,79 y la otra variable que no presento significancia pero que es relevante fue la de Ce con una proporción de 1: -5,13.

La regresión presentada para esta categoría presenta un F igual a 0,0435 por lo que el modelo presenta una confianza de 95%.

Tabla 19. Regresión múltiple para la categoría juvenil de *Dipteryx micrantha* Harms.

Regresión	Juvenil	pH, Altura total, Calcio, Potasio, Suma de cationes y Salinidad				
<b>Fuente</b>	SS	df	MS	Número de observaciones =		13
				F(6,6) =		4,56
<b>Modelo</b>	7,1929	6	1,1988	Prob > F =		0,0435
<b>Residual</b>	1,5763	6	0,2627	R-squared =		0,8202
<b>Total</b>	8,7692	12	0.7308	Adj R-squared =		0,6405
				Root MSE =		0,5126
<b>lb</b>	Coef.	Std.	Err.	t P> t	[95% Conf. Interval]	
<b>pH</b>	3,7923	1,9442	1,9500	0,0990	-0,9649 8,5495	
<b>Altura total</b>	-0,2586	0,0691	-3,7500	0,0100	-0,4276 -0,0897	
<b>Calcio</b>	-1,1717	1,6456	-0,7100	0,5030	-5,1984 2,8550	
<b>Potasio</b>	-2,6289	0,8425	-3,1200	0,0210	-4,6904 -0,5675	
<b>Suma de cationes</b>	0,7397	0,2475	2,9900	0,0240	0,1342 1,3452	
<b>Salinidad</b>	-5,1295	3,9119	-1,3100	0,2380	-14,7016 4,4427	
<b>Constante</b>	-5,2640	7,0586	-0,7500	0,4840	-22,5357 12,0077	

Fuente: Elaboración propia (2017).

### **3.12.6 Análisis de regresión múltiple para la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. en sus distintas categorías en función a las variables independientes**

La tabla 20 correspondiente a la regresión múltiple en conjunto de las distintas categoría de regeneración; para esta regresión las variables que mejor se ajustaron fueron: Ch, pH, Mo, K, textura del suelo, Cic y Al H<sup>+</sup> (aluminio e hidrogeno). La presente regresión tiene un F de 0,0149 (un grado de confianza del 95%); las variables de pH, Mo, K+, textura del suelo 8 fueron los que presentaron significancia; como era de esperar la variable pH es la más influyente debido a que por cada incremento de esta variable el número de regeneración incrementa en un 36,37 (1: 36,37) y presenta un t = 0,0090 ; la segunda variable más influyente en la presencia de regeneración fue la Mo en una proporción de 1: 9,59 y con un t = 0,0170; la clase textural del suelo 8 (franco arcilloso) presenta significancia con respecto a la clase textural 3 (franco arenoso) en la presencia de regeneración natural en sus distintas categorías a una proporción de 1:10,03 y con un t = 0,0090; la única variable que presentó influencia negativa significativa fue la de K la cual presenta una proporción de 1 :-0,52 y un t = 0,0140.

La presente regresión presenta un F = 0,0149, un R ajustado = 0,9367 el cual afirma que las variables utilizadas para la presente regresión explican el modelo de regeneración en un 93,67 %.



Tabla 20. Regresión múltiple de la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. en sus distintas categorías

Regresión	Total	Contenido de humedad, pH, Materia orgánica, Potasio, Texturas de suelo, Capacidad de intercambio catiónico, Aluminio e Hidrogeno				
		df	MS	Número de observaciones =		13
<b>Fuente</b>	SS					
<b>Modelo</b>	250,8920	9	27,8769	F(9,3) =		20,75
				Prob > F =		0,0149
<b>Residual</b>	4,0311	3	1,343	R-squared =		0,9842
				Adj R-squared =		0,9367
<b>Total</b>	254,9231	12	21,2436	Root MSE =		1,1592
<b>lb</b>	Coef.	Std.	Err.	t P> t	[95% Conf. Interval]	
<b>Contenido de humedad</b>	0,8238	0,2835	2,9100	0,0620	-0,0786	1,7261
<b>pH</b>	36,3656	6,1095	5,9500	0,0090	16,9224	55,8088
<b>Materia orgánica</b>	9,5942	1,9780	4,8500	0,0170	3,2994	15,8891
<b>k</b>	-0,4144	0,0809	-5,1200	0,0140	-0,6720	-0,1569
<b>Textura 4</b>	-0,5188	0,9978	-0,5200	0,6390	-3,6943	2,6567
<b>Textura 7</b>	5,8903	2,3155	2,5400	0,0840	-1,4787	13,2592
<b>Textura 8</b>	10,0302	1,6499	6,0800	0,0090	4,7795	15,2809
<b>Capacidad de intercambio catiónico</b>	1,0749	0,4737	2,2700	0,1080	-0,4326	2,5824
<b>Aluminio e Hidrogeno</b>	-1,2768	0,9953	-1,2800	0,2900	-4,4441	1,8906
<b>Constante</b>	-140,0568	22,7816	-6,1500	0,0090	-212,5581	-675556

Fuente: Elaboración propia (2017).

Las plantas en general tienen diferentes requerimientos nutricionales y hábitos de crecimiento que causan necesidad de una mayor disponibilidad de nutrientes en el suelo, y que por lo tanto los niveles críticos generales sean insuficientes para satisfacer sus exigencias nutricionales (Molina, 2007). En los distintos análisis de regresión se encontró que las variables más influyentes para la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. son: la materia orgánica (Mo), la importancia de esta variable en la regeneración es debido a su formación y descomposición, que son procesos importantes en la fijación, transformación, almacenamiento y liberación de calcio, nitrógeno y sulfuro; además de promover la Cic, reducir la fijación de fósforo, mejorar la estructura del suelo, ayudar a la creación de micronutrientes y

mejorar las propiedades químicas, físicas y microbiológicas que favorecen el crecimiento de las plantas (Kass, 1996; Molina, 2007; Sánchez y Salinas, 1983); la materia orgánica del suelo contiene cerca del 5% de N total del suelo, contiene entre el 30 a 50 % del carbono orgánico del suelo, pero también contiene otros elementos esenciales para las plantas, tales como fósforo, magnesio, calcio, azufre y micronutrientes (Graetz, 1997; Sánchez y Salinas, 1983); estos elementos tiene una gran importancia para el desarrollo de las plantas.

Estudios realizados por Debata y Murty (1983) demuestran que el N retrasa la pérdida de clorofila y que con niveles óptimos de N la duración de la actividad fotosintética de las plantas puede ser duraderas; siendo el N una de las principales limitantes para la actividad fotosintética ya que este proceso está fuertemente relacionado a la disponibilidad del N (Villar *et al.*, 2004); para *Dipteryx* al igual que para otras plantas la importancia de la Mo es esencial para su desarrollo, aunque esta especie presenta un bajo requerimiento nutricional pero que su crecimiento se ve afectado por la disponibilidad de algunos nutrientes como el N y P (Mesta Araujo, 2012); lo cual concuerda con lo encontrado por Ulhoa (1997) que determino el efecto de algunos minerales en el crecimiento de shihuahuaco y concluyo que el crecimiento en diámetro de *Dipteryx* no fue afectado por la aplicación de dosis de calcio y dosis de fósforo, pero encontró que dosis de 200 mg por kg de suelo generan las mejores respuestas de crecimiento.

Autores como Villar-Salvador (2003); Oliet *et al.* (1997) citado por Villar *et al.* (2004) mencionan que la reserva de los nutrientes minerales puede influir en la supervivencia y crecimiento de las plantas; mayores concentraciones de nitrógeno y potasio en las hojas están asociados a la mayor supervivencia de las plántulas; estos autores encontraron una relación positiva entre la concentración de nitrógeno (o de proteínas) en hojas y la supervivencia de los plantones tanto de pino carrasco (*Pinus halepensis* Mill.) como de pino piñonero (*Pinus pinea* L.). Además, manifiesta que en ensayos de trasplante la supervivencia de las plantas está correlacionada a las concentraciones de N y K.

La materia orgánica además de ser la mayor fuente de nitrógeno asimilable del suelo tiene efectos sobre las propiedades físicas; la materia orgánica brinda estabilidad estructural al suelo, favorece la penetración del agua y ayuda a su retención, disminuye la erosión y lixiviación de nutrientes. En el aspecto químico favorece a la Cic, la retención de nutrientes, ayuda a la absorción a través de la membrana celular de las raicillas. En el aspecto biológico esta favorece a la mineralización, el desarrollo de la cubierta vegetal y sirve de alimento a los microorganismos y además estimula el crecimiento de las plantas generando un sistema ecológico de equilibrio (Graetz, 1997); lo mencionado explica en gran medida la importancia de la materia orgánica en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. al ser la variable más influyente y que aporta diversos nutrientes esenciales para la planta además de generar condiciones apropiadas para el correcto desarrollo de las plantas en sus distintas etapas de crecimiento.

La variable pH al igual que la Mo presenta gran influencia en la regeneración de *Dipteryx*, cabe mencionar que para el presente estudio los niveles de pH oscilan entre 3,21 a 3,66 (suelo ácido), Peña (2011) ; Sánchez y Salinas (1983) mencionan que la disponibilidad de todos los nutrientes que las plantas necesitan están controladas por el pH del suelo y la solubilidad de los nutrientes en el suelo esta en estrecha relación con el pH del mismo. Bajo ciertas circunstancias, el pH afecta a la actividad microbiana indispensable con vistas a la transformación de elementos que se presentan en formas no asimilables hacia otras que sí lo son. Un pH bajo reduce la disponibilidad de cationes de calcio, magnesio, fósforo y libera cantidades tóxicas de elementos como hierro, aluminio y manganeso (Sánchez y Salinas, 1983).

En suelos con pH bajo el fósforo es el mineral más limitante, lo que puede afectar el crecimiento de las plantas, dependiendo de los requisitos de cada especie, estudios realizados en Costa Rica relacionados al pH y Al encontraron que estas variables son factores importantes en la distribución espacial de *Vochysia ferruginea* Mart. presentes en suelos más ácidos (niveles altos de Al) y *Cordia alliodora* (Ruiz & Pav.) presentes en suelos menos ácidos (niveles bajos de Al).

Este fenómeno puede observarse de igual manera para *Dipteryx micrantha* Harms., mediante los modelos de regresión se determinó al pH como un factor muy relevante para la presencia de regeneración natural y que la variación de esta (incremento del pH hacia suelos neutro) incrementa significativamente el número de individuos de regeneración para esta especie (Herrera y Finegan, 1997; McDade, 1994).

Para el caso del nitrógeno, cuyas formas inorgánicas son todas solubles independientemente del pH reinante (biodisponibilidad pH independiente). Sin embargo, cuando el pH excede valores de 8 o es inferior a 6, la actividad microbiana se ve entorpecida, disminuyendo tanto la liberación de amonio como su oxidación a nitrato, por lo que disminuye la concentración de las formas asimilables de este elemento; de igual medida la influencia de esta variable sobre otros elementos es muy fuerte, niveles óptimos de pH son los que están en rangos 7 a 7,99 donde la disponibilidad de los nutrientes es el óptimo y la supervivencia de las plantas presenta mayor índice; para el presente estudio al tener pH ácido de 3,21 – 3,66 el incremento de esta variable origina una mayor presencia de regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. esto a razón que siendo un suelo ácido y este al aproximarse más a un suelo neutro brinda mejores condiciones para que la regeneración sobreviva y se desarrollen adecuadamente; cabe mencionar este incremento de regeneración puede declinar al llegar a niveles donde el suelo cambie de ser un suelo neutro a ser un suelo alcalinizado, el cual es tóxico para las plantas y que además de esto la disponibilidad de los nutrientes decrece al igual que en los suelos ácidos.

Una variable que influye negativamente en la regeneración de *Dipteryx* fue el K<sup>+</sup>, esta variable puede estar asociada a variables como la salinidad, Mg y amonio (NH<sub>4</sub>) que en conjunto pueden crear un desorden fisiológico como el inadecuado desarrollo del xilema, poca disponibilidad del Ca en el suelo, alta y baja transpiración (Goykovic Cortés y Saavedra del Real, 2007). El K es un elemento que presenta diversas interacciones con numerosos nutrientes y elementos esenciales (Reitemeier, 1951; Shukla y Mukhi, 1979); su exceso puede originar

una acción antagónica respecto a la absorción de nitrógeno, calcio y magnesio (Bear, 1942, 1950; Foy, Chaney y White, 1978). El comportamiento de la regeneración de *Dipteryx* en referencia al K puede darse negativamente conforme a los modelos de regresión generados por lo que altos niveles de este nutriente puede afectar en la disminución de regeneración de esta especie en sus distintas categorías; estudios realizados por Pilatti, Vegetti, Montú, Bidal y Tivano (2005) en soya durante 50 días obtuvieron resultados respecto al comportamiento de esta leguminosa a 3 niveles de K; las plantas regadas con niveles altos y bajos de K presentaron un retraso en el crecimiento en comparación con plantas regadas con niveles normales de K, se encontró que además del crecimiento estos tratamientos afectaron el nivel de crecimiento de las hojas, número de hojas, presencia de áreas amarillas en la hoja y posterior caída de estas; estas también están asociadas a carencia de Ca y Mg; en el aspecto de germinación el exceso de K influye en la caída temprana de los cotiledones y las primeras hojas. Estos autores concluyen que el exceso de K afectan al desarrollo de las plantas y que son perjudiciales (Pilatti *et al.*, 2005).

La variable de Cic y suma de cationes son características del suelo y su textura, estas variables presentaron influencia positiva en el crecimiento de *Dipteryx* debido a que la Cic controla la disponibilidad de nutrientes para las plantas:  $K^+$ ,  $Mg^{++}$ ,  $Ca^{++}$ , entre otros, interviene en los procesos de floculación, dispersión de arcilla y por consiguiente en el desarrollo de la estructura y estabilidad de los agregados y determina el papel del suelo como depurador natural al permitir la retención de elementos contaminantes incorporados al suelo (Peña, 2011). El nivel de Cic presenta estrecha relación con el pH, siendo los cationes más frecuentes:  $Ca^{++}$ ,  $Mg^{++}$ ,  $K^+$ ,  $Na^+$ ,  $H^+$ ,  $Al^{+++}$ ,  $Fe^{+++}$ ,  $Fe^{++}$ ,  $NH_4^+$ ,  $Mn^{++}$ ,  $Cu^{++}$  y  $Zn^{++}$ . En los suelos ácidos predominan  $H^+$  y  $Al^{+++}$ , en los suelos alcalinos predominan las bases fundamentalmente el  $Na^+$  y en los neutros el  $Ca^{++}$  Peña (2011) menciona que la disponibilidad de los nutrientes esenciales para el crecimiento de las plantas presentan estrecha relación con la Cic y esta a su vez relacionada con el tamaño de las partículas las partículas, pH, % de Mo y estructura del suelo y que en conjunto influyen en la regeneración de los bosques

de la amazonia peruana; suelos con partículas más pequeñas presentan niveles elevados de Cic (suelos arcillosos son los que presentan mayor Cic), la naturaleza de las partículas, composición y estructura. Además, Melo (1999); Ulhoa (1997) indican que *Dipteryx* tiene un bajo requerimiento de Ca y Mg , pero que dosis adecuadas de magnesio de 60mg. Mg (magnesio) /kg de suelo promueven mayor producción de materia seca, pero no se encontró ningún efecto en adiciones de 60 a 120 mg de calcio.

El incremento de la variable de la altura del árbol parental presento una influencia negativa respecto a la presencia de regeneración de *Dipteryx*, se entiende que existe una correlación positiva entre el diámetro de un árbol y la edad de este (Donoso, Grez, Escobar y Real, 1984), de igual manera la altura de un árbol está relacionada con el diámetro de este; por lo que se puede afirmar que árboles con mayor altura y diámetro presentan mayor longevidad y que esta a su vez afecta la productividad de semillas de *Dipteryx micrantha* Harms. (Putz, 1993). Es bien sabido que atributos del tamaño y forma del tronco e índice de iluminación de la copa son predictores de calidad y cantidad de semillas producidas (Dawkins y Field, 1978). Además, en la mayoría de los casos de especies forestales , el diámetro a la altura del pecho se correlaciona de manera positiva con la producción de las semillas a nivel de árbol (Chapman y Chapman, 1995; Peters, 1990). Estudios realizados en Costa Rica enfocados en determinar los mejores árboles semilleros en términos de calidad de semillas encontrando que el 50% de las semillas de esta especie provenían de individuos con clases diamétricas de 40 a 60 cm y que las plántulas provenientes de estas semillas eran las más vigorosas lo que confiere una gran ventaja competitiva con respecto a las plántulas que provienen de semillas más pequeñas que generalmente son de árboles de mayor diámetro (más longevos)(Guariguata, 1998). Lo que sugiere que individuos más grandes no siempre son los árboles con mejor producción de frutos capaces de generar descendencia; lo que concuerda con el trabajo realizado donde a mayor incremento de altura de un árbol parental el número de individuos de regeneración natural decrece, esto puede darse debido a que el

incremento de la altura y el diámetro de un árbol está ligado a la longevidad de estos.

Además de las variables anteriormente mencionados el clima puede también ser influyente en la regeneración natural , ya que la variable clima altera la producción de frutos; estudios hechos por (Brito, 2004) Sano y Vivaldi (1996) encontraron que *Dipteryx alata* presenta variaciones en producción de frutos en un año en comparación con el siguiente.

La variable fósforo para el presente estudio no presento significancia en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms., pero para su cogenero *Dipteryx alata* se determinó que el fósforo es el nutriente más limitante para el crecimiento inicial de *Dipteryx micrantha*; aplicaciones de 100 a 200 mg de fosforo/kg aumentan el crecimiento en diámetro del tallo , número de hojas y área foliar y producción de materia seca de las hojas , tallos y raíces (Sano, Ribeiro y De Brito, 2004).

#### 4. CONCLUSIONES

En el estudio de factores asociados a calidad de sitio en la regeneración de *Dipteryx micrantha* harms. se encontró 101 individuos de *Dipteryx micrantha* Harms. con DAP mayores a 10 cm (densidad de 0,04 arb/ha), y 92 individuos con DAP superiores al DMC (51 cm) de los que se evaluaron 13 individuos. En estos árboles se encontraron 51 individuos de regeneración natural (0,05 ind/ha), la densidad de regeneración natural encontrada es muy reducida para poder completar el recambio poblacional de las clases superiores que en la actualidad vienen sufriendo un aprovechamiento intensivo. La categoría plántula fue la de mayor número de individuos (47,06%), seguida de la categoría de latizal bajo (23,53%), latizal alto (13,73%), fustal (7,84%) y juveniles (7,84%); observándose en la distribución de la regeneración la “J” invertida. Además, se aprecia que la regeneración se inicia desde la base de los árboles parentales hasta los 40 m.

Respecto a la influencia de las características dasométricas del árbol parental y la regeneración natural se encontró correlación entre la categoría latizal bajo y altura total con un coeficiente de -0,5119, mediante el cual se corroboró que árboles de *Dipteryx micrantha* Harms. con alturas totales mayores a 25 presentan una reducción de número de regeneración natural bajo este, debido a la longevidad que presentan los árboles con alturas mayores a los 25 m, por lo que se puede afirmar que las características dasométricas del árbol parental influyen en la presencia de regeneración natural.

Respecto a la influencia de las fuentes de agua y la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. no se encontró correlación pero si se pudo observar una tendencia por parte de esta especie a desarrollarse en lugares húmedos, durante la evaluación de regeneración natural se encontró que 26 individuos de regeneración se desarrollan entre los 0 a 40 m (50.98%) de distancia de la fuente de agua más cercana; se entiende que una mayor humedad en el suelo mejora distintos factores como la mayor disponibilidad de nutrientes lo cual es beneficioso para las plantas adaptadas a estas condiciones, como es el caso de *Dipteryx* pero



la influencia de los cuerpos de agua sobre la regeneración no es significativa y por tal razón se acepta la hipótesis nula para este parámetro.

En la influencia de la asociación vegetal (fitosociología de *Dipteryx micrantha* Harms.) expresado a través del índice de valor de importancia nos manifiesta que las especies con mayor peso ecológico son: *Bertholletia excelsa* Humb. & Bonpl. (5,03 %; 2,63 individuos/ha), *Pourouma minor* Benoist. (4,45 %; 42,11 individuos/ha) y *Siparuna decipiens* (Tul.) A.DC. (3,54 %, 42,98 individuos/ha), en su mayoría las especies asociadas a *Dipteryx micrantha* Harms. se desarrollan en zonas inundables y por lo general son especies de tamaño mediano (arbustos y árboles medianos); los pocos árboles de grandes dimensiones presentes en las áreas evaluadas tienen una dominancia significativa debido al número reducido de árboles con DAP mayores a 60 cm; además se apreció que *Dipteryx micrantha* Harms. estuvo entre las 20 especies con mayor IVI a una distancia de 20 m , por tal motivo se puede asumir que esta especie se encuentra fuertemente relacionado con su coespecie, diversos autores mencionan que esta especie presenta polinización cruzada y que para que la fructificación sea posible y la especie prospere es necesario que los individuos de shihuahuaco estén desarrollados en manchales como normalmente se encuentran en tal sentido se afirma que la asociación vegetal influye en la presencia de la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms.

La influencia en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. por parte de las condiciones edafológicas y dasométricas del árbol parental para la categoría plántula fueron: materia orgánica, textura del suelo y sodio de manera positiva y magnesio de manera negativa; para la categoría latizal bajo el Ph, capacidad de intercambio catiónico influyeron de forma positiva, potasio y altura total de manera negativa; para la categoría latizal alto el Ph, contenido de humedad, capacidad de intercambio catiónico influyeron de manera positiva; para la categoría fustal la materia orgánica fue el única que influyó positivamente en contraste la salinidad y potasio lo hicieron de manera negativa; para la categoría juvenil la altura total del árbol parental y potasio influyeron de manera negativa y la suma de cationes

lo hizo de manera positiva y en conjunto las variables que presentaron significancia en la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. son Ph , materia orgánica, textura del suelo de manera positiva y potasio de forma negativa por lo que se puede afirmar que las variables edafológicas y dasométricas de los árboles parentales influyen en la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. por lo que se acepta la hipótesis, siendo las variables más importantes el Ph, CIC, Mo, K y altura total del árbol parental.

## 5. RECOMENDACIONES

- Se recomienda para estudios similares de regeneración natural realizarlos en áreas donde hubo actividad de aprovechamiento forestal de *Dipteryx micrantha* Harms. para poder observar la cantidad de regeneración presente en estas áreas con presencia de actividad extractiva y observar la influencia de esta actividad en la regeneración.
- Realizar estudios de germinación para esta especie ya que no existe investigación en estos horizontes y ayudaría a explicar la poca regeneración de esta especie.
- Se recomienda dar mayor importancia a *Dipteryx micrantha* Harms., estudiar su ecología, poder conocer la silvicultura y utilizar esta especie en actividades de repoblamiento en áreas degradadas.
- Realizar ensayos de mortandad de esta especie en áreas degradadas para observar el potencial de esta especie para proyectos de recuperación de áreas degradadas por minería.

## 6. BIBLIOGRAFIA

- Alarcón, G. A. (2011). Estructura y composición florística de un bosque de terraza baja en Tambopata, Madre de Dios: Universidad Nacional Agraria La Molina, Lima (Peru). Escuela de Postgrado. Maestría en Bosques y Gestión de Recursos Forestales.
- Araujo-Murakami, A., Bascope, F., Cardona-Peña, V., De la Quintana, D., Fuentes, A., Jørgensen, P., . . . Seidel, R. (2005). Composición florística y estructura del bosque amazónico preandino en el sector del Arroyo Negro, Parque Nacional Madidi, Bolivia. *Ecología en Bolivia*, 40(3), 281-303.
- Araujo-Murakami, A., Villarroel, D., Pardo, G., Vos, V. A., Parada, G. A., Arroyo, L. y Killeen, T. (2015). Diversidad arbórea de los bosques de tierra firme de la Amazonia boliviana. *Kempffiana*, 11(1), 1-28.
- Arias-Le Claire, H. (2000a). Dispersión de semillas de dos especies arbóreas comerciales diseminadas por vertebrados en bosques fragmentados de Sarapiquí, Costa Rica. *CATIE*, 69.
- Arias-Le Claire, H. (2000b). Dispersión de semillas de dos especies arbóreas comerciales diseminadas por vertebrados en bosques fragmentados de Sarapiquí, Costa Rica. *Turrialba, CR, CATE*.
- Báez, S. Q., Dueñas, L. H., Nieto, R. C. y Garate, Q. J. ( 2016.). Inventario Florístico y Estado de Conservación en un Bosques de Tierra Firme en la Concesión de Conservación “Gallocunca” del Sector Baltimore, Tambopata, Madre de Dios. *Centro de Investigación “Herbario Alwyn Gentry”*.
- Baptista, P., Fernández, C. y Hernández, R. (2010). Metodología de la investigación. *DF, México: Editorial The McGraw-Hill*.
- Bassini , F. (2008). *Caracterização de populações de barueiros (dipteryx alata vog.-fabaceae) em ambinetes naturais e explorados*. Universidade Federal de Goiás.
- Bawa, K. y McDade, L. (1994). The plant community: composition, dynamics, and life-history processes-commentary. *La Selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest*, 1-68.

- Bawa , K. S. (1990). Plant-pollinator interactions in tropical rain forests. *Annual review of Ecology and Systematics*, 399-422.
- Bawa , K. S. y Seidler, R. (1998). Natural forest management and conservation of biodiversity in tropical forests. *Conservation Biology*, 12(1), 46-55.
- Bazzaz, F., Whitmore, T. y Hadley, M. (1991). Regeneration of tropical forests: physiological responses of pioneer and secondary species. Rain forest regeneration and management: UNESCO, París (Francia). Man and the Biosphere Programme.
- Bear, F. E. (1942). *Soils and fertilizers* (Vol. 53): LWW.
- Bear, F. E. (1950). Cation and Anion Relationships in Plants and Their Bearing on Crop Quality ‘.
- Begon, M., Townsend, C. y Harper, J. (2006). Ecology: from individuals to ecosystems. Malden. MA: *Blackwell Publishing*.
- Bennett, A. F. (2004). *Enlazando el paisaje: el papel de los corredores y la conectividad en la conservación de la vida silvestre*: IUCN.
- Bieto, J. A., Cubillo, M. T., Mangas, I. B. y Ormaechea, A. G. (2008). *Fundamentos de fisiología vegetal*: McGraw-Hill Interamericana de España.
- Bonaccorso, F. J., Glanz, W. E. y Sandford, C. M. (1980). Feeding assemblages of mammals at fruiting *Dipteryx panamensis* (Papilionaceae) trees in Panama: seed predation, dispersal, and parasitism. *Revista de biología tropical*.
- Bonilla-Luna, N., Cuesta-Córdoba, H. y Valois-Cuesta, H. (2012). Efectos de la extracción forestal sobre la estructura y composición de un bosque pluvial del Pacífico colombiano. *Revista Biodiversidad Neotropical*, 1(1), 48-54.
- Botezelli, L., Davide, A. C. y Malavasi, M. M. (2000). Características dos frutos e sementes de quatro procedências de *Dipteryx alata* Vogel (Baru). *Cerne*, 6(1), 9-18.
- Brito, M. A. (2004). *Fitossociologia e ecologia de população de Dipteryx alata Vog.(baru) em área de transição cerrado denso/mata estacional, Pirenópolis, Goiás. 2004. 132 f.* Tese (Doutorado em Ecologia)-Instituto de Ciências Biológicas. Universidade de Brasília, Brasília.

- Carmean, W. H. (1975). *Forest site quality evaluation in the United States*: Academic Press.
- Carrero, O., Jerez, M., Macchiavelli, R., Orlandoni, G. y Stock, J. (2008). Ajuste de curvas de índice de sitio mediante modelos mixtos para plantaciones de *Eucalyptus urophylla* en Venezuela. *Interciencia: Revista de ciencia y tecnología de América*, 33(4), 265-272.
- Cavelier, J., Vargas, G., Guariguata, M. y Kattan, G. (2002). Procesos hidrológicos. *Ecología y conservación de bosques neotropicales*, 145-165.
- Cintra, R. (1997). Leaf litter effects on seed and seedling predation of the palm *Astrocaryum murumuru* and the legume tree *Dipteryx micrantha* in Amazonian forest. *Journal of Tropical Ecology*, 13(05), 709-725.
- Clark, D. B. y Clark, D. A. (1987). Population ecology and microhabitat distribution of *Dipteryx panamensis*, a neotropical rain forest emergent tree. *Biotropica*, 236-244.
- Clark, D. B., Guariguata, M. y Kattan, G. (2002). Los factores edáficos y la distribución de las plantas. *Ecología y conservación de bosques neotropicales. LUR, Cartago, Costa Rica*, 193-221.
- Clutter, J. L., Fortson, J. C., Pienaar, L. V., Brister, G. H. y Bailey, R. L. (1983). *Timber management: a quantitative approach*: John Wiley & Sons, Inc.
- Coley, P. D. y Barone, J. (1996). Herbivory and plant defenses in tropical forests. *Annual review of Ecology and Systematics*, 27(1), 305-335.
- Colomo, G. V. (2010). *Regeneración de cinco especies forestales con diferentes intensidades de aprovechamiento en la concepción SAGUSA del Departamento Pando*. UAP.
- Coulson, R. N. y Witter, J. A. (1990). Entomología Forestal: ecología y control.
- Chapman, C. A. y Chapman, L. J. (1995). Survival without dispersers: seedling recruitment under parents. *Conservation Biology*, 9(3), 675-678.
- Chaves, E. y Fonseca, W. (1991). *Teca: Tectona grandis: Lf especie de árbol de uso múltiple en América Central* (Vol. 11): Bib. Orton IICA/CATIE.
- Chazdon, R. L. y Fetcher, N. (1984). Photosynthetic light environments in a lowland tropical rain forest in Costa Rica. *The Journal of Ecology*, 553-564.

- Daniel, T. W., Helms, J. A. y Baker, F. S. (1982). *Principios de silvicultura* (Vol. 492): McGraw-Hill.
- Dawkins, H. C. y Field, D. (1978). long-term surveillance system for British woodland vegetation.
- De Steven, D. y Putz, F. E. (1984). Impact of mammals on early recruitment of a tropical canopy tree, *Dipteryx panamensis*, in Panama. *Oikos*, 207-216.
- Debata, A. y Murty, K. (1983). Effect of foliar application of nitrogen, phosphorus and potassium salts on flag leaf senescence in rice. *Agricultural Science Digest*.
- Delgado, D. (1997). *Efectos del aprovechamiento forestal y el tratamiento silvicultural en un bosque húmedo del noreste de Costa Rica: cambios en la riqueza y composición de la vegetación*: CATIE.
- Devlin, R. (1982). Fisiología vegetal. 4ta. Edición, Ediciones Omega SA, Barcelona.
- Donoso, C. (1992). Ecología forestal: el bosque y su medio ambiente.
- Donoso, C., Grez, R., Escobar, B. y Real, P. (1984). Estructura y dinámica de bosques del Tipo Forestal Siempreverde en un sector de Chiloé insular. *Bosque*, 5(2), 82-104.
- Esse, C. R., Navarro, C. O. y Pinares, J. C. (2007). Curvas de índice de sitio para *Nothofagus dombeyi* en la zona preandina, provincia de Cautín, IX Región, Chile. *Bosque (Valdivia)*, 28(2), 142-151.
- FAO. (1986). Guía de fertilizantes y nutrición vegetal. Las plantas necesitan alimento. *Roma Italia.*, Vol. 9.
- Fernández, L., Rojas, G., Roldán, T., Ramírez, M., Zegarra, H., Uribe, R., . . . Arce, J. (2006). Manual de técnicas de análisis de suelos aplicadas a la remediación de sitios contaminados. *Semarnat. Mexico*, 111-112.
- Flores, E. (1992). Almendro de montana. Tonka bean tree. *Arboles Semillas Neotrop*, 1(1), 1-22.
- Forman, R. T. (1995). *Land mosaics: the ecology of landscapes and regions*: Cambridge university press.
- Foy, C., Chaney, R. t. y White, M. (1978). The physiology of metal toxicity in plants. *Annual Review of Plant Physiology*, 29(1), 511-566.

- Fredericksen, T. y Mostacedo, B. (2000). *Diagnósticos rápidos de la regeneración forestal: Proyecto de Manejo Forestal Sostenible (BOLFOR)*.
- Fredericksen, T. y Pariona, W. (2001). Efectos de las alteraciones causadas por skidders en la regeneración de árboles comerciales en claros de aprovechamiento en un bosque tropical de Bolivia. *Documento Técnico, 104*.
- Gamboa, B. (2008). La regeneración natural de regeneración natural de *Dipteryx panamensis* (Pitier) Record. en un fragmento de bosque, Sarapaquí, Costa Rica. *Tesis para optar el título de Magister Scientiae en Manejo de Recursos Naturales con Mención en Gestión de la Biodiversidad, 123*.
- González, I. M. y Origgí, L. A. F. (2003). Análisis del sistema radicular del almendro (*Dipteryx panamensis*–Pitt.–Record & Mell) en la zona norte de Costa Rica. *Tecnología en Marcha, 16(4)*, 13-21.
- Goykovic Cortés, V. y Saavedra del Real, G. (2007). Algunos efectos de la salinidad en el cultivo del tomate y prácticas agronómicas de su manejo. *Idesia (Arica), 25(3)*, 47-58.
- Graetz, H. (1997). Suelos y Fertilización. Traducido por: F. Luna Orozco. *Trillas. México*.
- Guariguata, M. R. (1998). *Consideraciones ecológicas sobre la regeneración natural aplicada al manejo forestal: CATIE*.
- Hanco, T. E. (2012). Evaluación Fitosociológica de la castaña, *Bertholletia excelsa* Bonpl. en el Fundo “El Bosque” – Tambopata – Madre de Dios. *Tesis de grado*.
- Hanco, E. T. (2012). Evaluación Fitosociológica de la castaña, *Bertholletia excelsa* Bonpl. en el Fundo “El Bosque” – Tambopata – Madre de Dios.
- Hartshorn , G. S. y Guariguata, M. R. (2002). Biogeografía de los bosques neotropicales. *Guariguata M, Katan, G: Ecología y Conservación de Bosques Neotropicales. Editado por Ediciones LUR. Costa Rica, 59-81*.
- Hernández , R. (2010). *Metodología de la Investigación, Quinta Edición: McGRAW-Hill Interamericana*.
- Hernández, R. y Baptista, C. P.(2010). *Metodología de la investigación, 5*.



- Herrera, B. y Finegan, B. (1997). Substrate conditions, foliar nutrients and the distributions of two canopy tree species in a Costa Rican secondary rain forest. *Plant and soil*, 191(2), 259-267.
- Hogan, K. y Machado, J. (2002). La luz solar, consecuencias biológicas y medición. Ecología y conservación de bosques neotropicales. *Ecología y conservación de bosques neotropicales. LUR, Cartago, CR*, 119-146.
- Howe, H. F. y Smallwood, J. (1982). Ecology of seed dispersal. *Annual review of Ecology and Systematics*, 13(1), 201-228.
- IIAP. (2001). Propuesta de Zonificación Ecológica Económica como base para el Ordenamiento Territorial *PROGRAMA DE ORDENAMIENTO AMBIENTAL CENTRO REGIONAL DE INVESTIGACIONES DE MADRE DE DIOS CENTRO DE INFORMACIÓN GEOGRÁFICA DE LA AMAZONÍA PERUANA*
- INRENA. (2002). R.J.Nº 458-2002-INRENA.
- Janzen, D. y Vázquez-Yanes, C. (1991). Aspects of tropical seed ecology of relevance to management of tropical forested wildlands. *Rain forest regeneration and management. UNESCO and The Parthenon Publishing Group, Paris, France*, 137-157.
- Jepma, C. J. (2014). *Tropical deforestation: a socio-economic approach*: Routledge.
- Jhonson, N. y Cabarle, B. (1995). Sobreviviendo a la tala :Manejo del bosque natural en bosques húmedos tropicales. *world Resources Institute, Consejo centro americano de bosques y areas protegidas , Comision centroamericana de ambiente y desarrollo*, 72.
- Kass, D. (1996). Fertilidad de suelos. *EUNED. San José, Costa Rica*.
- Krebs, C. J. (1989). Ecology methodology. *Printer and Brinder for RR Donnelly & Sons company. Cambridge. Includes index*, 1.
- Lagares, B. P. y Puerto, A. J. (2001). Población y muestra. Técnicas de muestreos. *Universidad de Sevilla*.
- 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*: Deutsche Gesellschaft für Technische Zusammenarbeit (GTZ) GmbH.

- Leigue, G. J. y Zonta, A. (2008). Determinación de los efectos de la abundancia, diámetros de corta y patrón espacial de las especies forestales sobre la Regeneración natural en un bosque húmedo tropical en el norte de la amazonía boliviana. Riveralta-Bolivia: Programa manejo de bosques de la amazonia boliviana.
- Lieberman, D. y Lieberman, M. (1987). Forest tree growth and dynamics at La Selva, Costa Rica (1969-1982). *Journal of Tropical Ecology*, 3(04), 347-358.
- Louman, B. (2001). *Silvicultura de bosques latifoliados húmedos con énfasis en América Central* (Vol. 46): CATIE.
- Malleux, J. (1974). Analisis de dispersion de 10 especies forestales de un bosque húmedo tropical. *Revista forestal del Perú*, 5(1-2), 55-66.
- Mangas, I. B. (2000). *Introducción a la nutrición mineral de las plantas. Los elementos minerales*. Paper presented at the Fundamentos de fisiología vegetal.
- Manzanero, M. (2001). *Estudio de la regeneración natural de las especies de interés económico, en árboles semilleros y áreas afectadas por incendios forestales, en las concesiones comunitarias de Carmelita y San Andrés, Petén, Guatemala*. Tesis M. Sc. Universidad Rural de Guatemala. 166p.
- Markesteyn, L., Bongers, F. y Poorter, I. L. L. (2004). *Functional leaf traits. Morphological adaptations to different light environments and functional groups in a Bolivian dry forest*.
- Martínez, G. E. R., Angulo, X. Z., Andujo, C. R. P., Martínez, A. V. y Mata, J. J. (2005). Modelos de índice de sitio para "Hevea Brasiliensis Müll." Arg. del clon Ian-710 en el norte de Chiapas. *Ra Ximhai: revista científica de sociedad, cultura y desarrollo sostenible*, 1(1), 153-166.
- Mata, M. M. (1999). Factores de sitio que influyen en el crecimiento de *Tectona grandis* LF y *Bombacopsis quinata* (Jacq.) Dugand, en Costa Rica.
- Matthews, E., Payne, R., Rohweder, M. y Murray, S. (2000). *Pilot analysis of global ecosystems: forest ecosystems*: World Resources Institute.
- McDade, L. A. (1994). *La Selva: ecology and natural history of a neotropical rain forest*. University of Chicago Press.

- Meléndez, G. y Soto, G. (2003). Taller de abonos orgánicos. *Residuos orgánicos y la materia orgánica del suelo. Centro Agronómico Tropical de Investigación y Enseñanza (CATIE).*
- Melhem, T. (1972). *Fisiologia do desenvolvimento de Dipteryx alata Vog: contribuicao ao seu estudo: USP.*
- Melo, J. T. (1999). *Resposta de mudas de espécies arbóreas do Cerrado a nutrientes em latossolo vermelho escuro. 1999. Tese (Doutorado)-Universidade de Brasília, Brasília-DF.[Links].*
- Melo, O. y Vargas, R. (2003). Evaluación ecológica y silvicultural de ecosistemas boscosos. *Universidad del Tolima. Ibagué, Colombia.*
- Mesta Araujo, C. V. (2012). Evaluación del desarrollo de Dipteryx alata Vogel.(shihuahuaco) en plantaciones juveniles mixtas instaladas en suelos degradados de la zona de Campo Verde-Ucayali.
- MINAM. (2014). Guia para el muestreo de suelos. *Ministerio del Ambiente., Dirección General de Calidad-Ambiental. -- Lima.*
- MINAM. (2015). Guía de inventario de la flora y vegetación. *Ministerio del Ambiente, Dirección General de Evaluación, Valoración y Financiamiento del Patrimonio Natural., Lima : MINAM, 2015.*
- Molina, E. (2007). Análisis de suelos y su interpretación. *San José, CR, CIA-UCR-Amino Grow International.*
- Monge-Arias, G., Chassot, O., Powell, G. V., Palminteri, S., Alemán-Zelaya, U. y Wright, P. (2003). Ecología de la lapa verde (Ara ambigua) en Costa Rica. *Zeledonia (Costa Rica). 7(2), 4-12.*
- Montagnini, F., Jordan, C. F., Guariguata, M. y Kattan, G. (2002). Reciclaje de nutrientes. *Ecología y conservación de bosques neotropicales. Cartago (Costa Rica): Libro Universitario Regional, 167-192.*
- Morales, M. y Sibaja, D. (1994). Aplicacion de tratamientos silviculturales en bosques humedos intervenidos , Costa Rica. *COSEFORMA.*
- Mostacedo, B., Justiniano, J., Toledo, M. y Fredericksen, T. (2001). Guía dendrológica de especies forestales de Bolivia. *Santa Cruz, Bolivia: Proyecto de Manejo Forestal Sostenible iii, 215p.-col. illus.. Sp Icones, Maps. Geog, 4.*

- Murcia, C. (1995). Edge effects in fragmented forests: implications for conservation. *Trends in ecology & evolution*, 10(2), 58-62.
- Murguía, P. A. R. G. (2016). Determinación de la capacidad de retención de carbono en la biomasa forestal aérea mediante modelos matemáticos alométricos en dos parcelas permanentes del bosque pluviestacional san martin en la región Madidi. Proyecto de grado para obtener el grado academico de licenciatura en ingeniería ambiental. La Paz – Bolivia
- Murillo, A. (1983). Relación entre factores edáficos e índice de sitio para *Cupressus lusitanica* (Mill.) en el Valle Central, Costa Rica.
- Nicotra, A. B., Chazdon, R. L. y Iriarte, S. V. (1999). Spatial heterogeneity of light and woody seedling regeneration in tropical wet forests. *Ecology*, 80(6), 1908-1926.
- Ojeda, M. M. d. J. (2012). Determinación del índice de sitio en tres Plantaciones de Teca (*Tectona grandis*) de la Compañía Reybanpac Reybanano del pacifico CA.
- Ortega, B. (1986). *Factores edáficos y topográficos que determinan la calidad de sitio en plantaciones jóvenes de Pinus caribaea var. hondurensis en Pavones, Turrialba, Costa Rica*. Tesis Mag. Sc. Turrialba, Costa Rica, UCR-CATIE.
- Pandey, D. (1995). *Forest resources assessment 1990: tropical forest plantation resources*: FAO.
- Peña, J. V. (2011). Suelos Forestales. *Universidad Nacional Amazonica De Madre De Dios. Facultad De Ingenieria De La Carrera Profesional De Ingenieria Forestal Y Medio Ambiente*, 89.
- Peralta, J. (1980). Suelo, riego y fertilización en la forestación urbana., 5-125.
- Peters, C. M. (1990). Population ecology and management of forest fruit trees in Peruvian Amazonia. *Alternatives to deforestation: steps towards sustainable use of the Amazon rain forest.*, 86-98.
- Pickett, S., Collins, S. y Armesto, J. (1987). Models, mechanisms and pathways of succession. *The Botanical Review*, 53(3), 335-371.

- Pilatti, R., Vegetti, A., Montú, N., Bidal, G. y Tivano, J. (2005). Efectos del Exceso de Potasio sobre Plantas de Soja (*Glycine Max*). *Natura Neotropicalis*, 1(11), 13-19.
- Plana, E. (2000). Introducción a la ecología y dinámica del bosque tropical. *Curso sobre gestión y conservación de bosques tropicales. Centro Tecnológico Forestal de Cataluña. Recuperado de <http://www.bionica.info/biblioteca/Plana%20Bach,202000>*.
- Putz, F. E. (1993). Considerations of the ecological foundation of natural forest management in the American tropics: Duke Univ., Durham, NC (United States). Center for Tropical Conservation.
- Putzel, L., Peters, C. M. y Romo, M. R. (2011). Post-logging regeneration and recruitment of shihuahuaco (*Dipteryx* spp.) in Peruvian Amazonia: implications for management. *Forest Ecology and Management*, 261(6), 1099-1105.
- Quevedo, A. y Alarcón, G. (2009). Composición florística y posición sociológica del Centro de Referencia e Interpretación de la Biodiversidad de Terrazas Altas de Madre de Dios – CRIBATAMADD. *Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios*, 101.
- Ramírez, M. (2007). Curso Taller de Capacitación Sobre Bases Estadísticas para la Elaboración de Programas de Manejo Forestal. *Veracruz. México*.
- Redondo-Brenes, A. y Montagnini, F. (2006). Growth, productivity, aboveground biomass, and carbon sequestration of pure and mixed native tree plantations in the Caribbean lowlands of Costa Rica. *Forest Ecology and Management*, 232(1), 168-178.
- Reitemeier, R. (1951). Soil potassium. *Advances in agronomy*, 3, 113-164.
- Reynel, C., Pennington, R., Pennington, T., Flores, C. y Daza, A. (2003). Árboles útiles de la Amazonia Peruana: un manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de las especies. *Lima: sn 509p.-illus., col. illus.. ISBN 997297331X Sp Icones, Anatomy and morphology. Geog, 4*.
- Richards, P. W. (1952). The tropical rain forest. *The tropical rain forest*.
- Rodríguez Rojas, M. y Sibille Martina, A. M. (1996). Manual de identificación de especies forestales de la subregión andina.

- Rojas, C. A. (2015). Plan Operativo Anula Zafra 2015-2016., 42.
- Romo, M. R. (2005). Efecto de la luz en el crecimiento de plantulas de *Dipteryx micrantha* Harms" Shihuahuaco" transplantadas a sotobosque, claros y plantaciones. *Ecología aplicada*, 4(1-2), 1-8.
- Romo, M. R., Ruokolainen, K. y Rajaniemi, S. (2014). Population structure and recruitment of an emergent tree, *Dipteryx micrantha* in different habitats of a Peruvian floodplain forest. *Regeneration ecology and population structure of the emergent tree Dipteryx micrantha*.
- Romo, M. R., Tuomisto, H. y Loiselle, B. A. (2004). On the density-dependence of seed predation in *Dipteryx micrantha*, a bat-dispersed rain forest tree. *Oecologia*, 140(1), 76-85.
- Ruiz, J., Boucher, D. H., Moreno, D. R. y Flóres, C. I. (2009). Recruitment dynamics of the tropical rainforest tree *Dipteryx oleifera* (Fabaceae) in eastern Nicaragua. *International Journal of Tropical Biology and Conservation*, 57(1-2).
- Salas, G. (1974). Factores edaficos y climaticos en la clasificacion de sitios forestales. *Bosques de Colombia*.
- Salisbury, F. y Ross, C. W. (1994). Respuestas del crecimiento a la temperatura. *Fisiología vegetal*. Virgilio González Velásquez (Traductor). Grupo Editorial Iberoamérica. México, DF, 539-559.
- Salomão, A., Eira, M. d., Cunha, R. d., Santos, I., Mundim, R. y Reis, R. d. (1997). Padrões de germinação e comportamento para fins de conservação de sementes de espécies autóctones: madeireiras, alimentícias, medicinais e ornamentais. *Embrapa/Cenargen, Brasília, Brasil*.
- Sanchez, P. (2002 ). Estudio del efecto de los factores ambientales precipitacion, luz y topografia sobre la abundancia, distribucion y dinamica de la regeneracion en estado de latizal, en cuatro bosques secundarios de la region Huetar Norte, Sarapiquí. *Informe de practica de especilidad Cartago-Costa Rica*.
- Sánchez, P. A. y Salinas, J. G. (1983). *Suelos acidos: Estrategias para su manejo con bajos insumos en America Tropical*: Sociedad Colombiana de la Ciencia del Suelo.

- Sano, S. M., Ribeiro, J. F. y De Brito, M. A. (2004). Baru: biología e uso. *Embrapa Cerrados. Documentos*.
- Sano, S. M. y Vivaldi, L. J. (1996). *Producao de baru (Dipteryx alata Vog.) no seu habitat*.
- Scharager, J. y Reyes, P. (2001). Muestreo no probabilístico. *Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Psicología. Extraído desde [http://cursos.uc.cl/unimit\\_psi\\_003-1/almacen/1222368251\\_jscharag\\_sec4\\_pos0.pdf](http://cursos.uc.cl/unimit_psi_003-1/almacen/1222368251_jscharag_sec4_pos0.pdf)*.
- Schelhas, J. y Greenberg, R. S. (1996). *Forest patches in tropical landscapes*: Island Press.
- Schmidt, F., Hanson, T., Losi, C. J., Vidal Riveros, C., Salazar, R., Soihet, C., . . . G, J. R. (2009). *The effect of site selection on the growth of Dipteryx panamensis in timber plantations in Costa Rica and Panama*: Technische Universität Dresden (Alemania).
- Schmidt, M. G. y Carmean, W. H. (1988). Jack pine site quality in relation to soil and topography in north central Ontario. *Canadian Journal of Forest Research*, 18(3), 297-305.
- Shukla, U. y Mukhi, A. (1979). Sodium, potassium, and zinc relationship in corn. *Agronomy Journal*, 71(2), 235-237.
- Taiz, L. y Zeiger, E. (2006). *Fisiología vegetal* (Vol. 10): Universitat Jaume I.
- Thompson, L. y Troeh, F. (1982). Los suelos y sus fertilidad.
- Turtiainen, M. y Barahona, G. (1999). Manual formulación de planes de manejo de bosques pinares, mixtos y plantaciones. *Manual técnico. CEMAPIF y PROCAFOR*.
- Ulhoa, M. L. (1997). *Efeito da calagem e adubacao fosfatada no crescimento inicial e nutricao de plantas de baru (Dipteryx alata Vog.) fruta-de-lobo (Solanum lycocarpum St. Hil.) e tingui (Magonia pubescens St. Hil)*: UFLA.
- Valencia, G. (1999). Fisiología, nutrición y fertilización del cafeto. *Chinchiná, Cenicafé-Agroinsumos del Café*.
- Vallejos, O. S. B. (1996). Productividad y relaciones del índice de sitio con variables fisiográficas, edafoclimáticas y foliares para *Tectona grandis* Lf,

- Bombacopsis quinatum (Jacq), Dugand y Gmelina arborea Roxb. *Costa Rica. Tesis Magíster Scientiae. CATIE. Turrialba. sp.*
- Van Rheenen, J., Boot, R., Zuidena, P., Werger, M., Ulloa, M., Wieringa, N., . . . Guardia, S. (2003). Regeneración natural de árboles maderables en un bosque aprovechado en la amazonía Boliviana. *Documento Técnico*, 6.
- Vásquez, W. y Ugalde, L. (1995). *Rendimiento y calidad de sitio para Gmelina arborea, Tectona grandis, Bombacopsis quinatum y Pinus caribaea en Guanacaste, Costa Rica*: CATIE.
- Vílchez, B. y Rocha, O. (2006). Estructura de una población del árbol *Peltogyne purpurea* (Cesalpinaceae) en un bosque intervenido de la Península de Osa, Costa Rica. *Revista de biología tropical*, 54(3), 1019.
- Villar, R., Ruiz-Robledo, J., Quero, J. L., Poorter, H., Valladares, F. y Marañón, T. (2004). Tasas de crecimiento en especies leñosas: aspectos funcionales e implicaciones ecológicas. *Ecología del bosque mediterráneo en un mundo cambiante*, 191-227.
- Wadsworth, F. H. (2000a). *Forest production for tropical America*: USDA Forest Service.
- Wadsworth, F. H. (2000b). Los bosques primarios y su productividad. *Wadsworth, F (Vds.). Producción Forestal para América Tropical. Departamento de Agricultura de los EE. UU.(USDA) Servicio Forestal. Serie Manual de Agricultura*, 70-76.
- Whitmore, T. C. (1990). *An introduction to tropical rain forests*: Clarendon Press.
- Whitmore, T. C. (1997). Tropical forest disturbance, disappearance, and species loss. *Tropical forest remnants: ecology, management, and conservation of fragmented communities. University of Chicago Press, Chicago*, 3-12.



# ANEXOS

# Anexo 1. Resultados de suelos de Laboratorio de la Molina



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA LA MOLINA**  
**FACULTAD DE AGRONOMIA - DEPARTAMENTO DE SUELOS**  
 LABORATORIO DE ANALISIS DE SUELOS, PLANTAS, AGUAS Y FERTILIZANTES



## ANALISIS DE SUELOS : CARACTERIZACION

Solicitante : ARMANDO PARIONA ESPINEL

Departamento : MADRE DE DIOS  
 Distrito : LABERINTO  
 Referencia : H.R. 56445-162C-16

Bolt.: 13682

Provincia : TAMBOPATA  
 Predio :  
 Fecha : 08/11/16

Lab	Número de Muestra Claves	pH (1:1)	C.E. (1:1) dS/m	CaCO <sub>3</sub> %	M.O. %	P ppm	K ppm	Análisis Mecánico			Clase Textural	CIC	Cationes Cambiables					Suma de Cationes	Suma de Bases	% Sat De Bases
								Arena %	Limo %	Arcilla %			Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>	Al <sup>3+</sup> + H <sup>+</sup>			
14216	Muestra 1, prof. menos de 60 cm.	3.59	0.42	0.00	2.10	3.3	89	41	30	29	Fr.Ar.	12.00	0.72	0.52	0.23	0.06	2.60	4.13	1.53	13
14217	Muestra 2, prof. menos de 60 cm.	3.10	0.57	0.00	3.57	3.1	58	61	16	23	Fr.Ar.A.	12.80	0.45	0.22	0.14	0.04	3.90	4.75	0.85	7
14218	Muestra 3, prof. menos de 60 cm.	3.66	0.29	0.00	2.01	3.2	103	41	28	31	Fr.Ar.	11.20	0.64	0.53	0.27	0.05	2.40	3.89	1.49	13
14219	Muestra 4, prof. menos de 60 cm.	3.36	0.44	0.00	1.93	3.0	92	35	32	33	Fr.Ar.	13.60	0.52	0.38	0.24	0.05	3.10	4.30	1.20	9
14220	Muestra 5, prof. menos de 60 cm.	3.15	0.55	0.00	2.98	3.6	66	47	30	23	Fr.	13.44	0.53	0.32	0.16	0.05	4.20	5.26	1.06	8
14221	Muestra 6, prof. menos de 60 cm.	3.36	0.51	0.00	2.43	3.2	70	37	40	23	Fr.	10.40	0.50	0.30	0.17	0.06	2.60	3.64	1.04	10
14222	Muestra 7, prof. menos de 60 cm.	3.12	0.63	0.00	3.45	3.6	81	57	24	19	Fr.A.	14.40	0.50	0.27	0.18	0.05	4.80	5.80	1.00	7
14223	Muestra 8, prof. menos de 60 cm.	3.65	0.36	0.00	1.28	2.7	48	77	16	7	Fr.A.	7.20	1.00	0.25	0.09	0.05	0.60	1.99	1.39	19
14224	Muestra 9, prof. menos de 60 cm.	3.40	0.51	0.00	3.16	3.2	90	39	44	17	Fr.	11.20	0.85	0.38	0.57	0.05	2.00	3.85	1.85	17
14225	Muestra 10, prof. menos de 60 cm.	3.64	0.35	0.00	2.04	3.1	91	47	40	13	Fr.	14.08	0.61	0.38	0.87	0.05	2.10	4.01	1.91	14
14226	Muestra 11, prof. menos de 60 cm.	3.62	0.46	0.00	2.25	16.5	93	61	26	13	Fr.A.	10.08	0.89	0.60	0.23	0.06	1.20	2.98	1.78	18
14227	Muestra 12, prof. menos de 60 cm.	3.22	0.44	0.00	2.11	2.8	40	73	20	7	Fr.A.	7.36	0.46	0.20	0.09	0.03	2.00	2.79	0.79	11
14228	Muestra 13, prof. menos de 60 cm.	3.21	0.45	0.00	1.54	2.9	58	41	32	27	Fr.Ar.	10.72	0.58	0.27	0.17	0.07	2.00	3.09	1.09	10

A = Arena ; A.Fr. = Arena Franca ; Fr.A. = Franco Arenoso ; Fr. = Franco ; Fr.L. = Franco Limoso ; L = Limoso ; Fr.Ar.A. = Franco Arcillo Arenoso ; Fr.Ar. = Franco Arcilloso ; Fr.Ar.L. = Franco Arcillo Limoso ; Ar.A. = Arcillo Arenoso ; Ar.L. = Arcillo Limoso ; Ar. = Arcilloso



*Sady García Bendejuz*  
 Jefe del Laboratorio

Av. La Molina s/n Campus UNALM - Telf.: 614-7800 Anexo 222 Teléfono Directo: 349-5622 e-mail: labsuelo@lamolina.edu.pe

## MÉTODOS SEGUIDOS EN EL ANÁLISIS DE SUELOS

1. Textura de suelo: % de arena, limo y arcilla; método del hidrómetro.
2. Salinidad: medida de la conductividad eléctrica (CE) del extracto acuoso en la relación suelo: agua 1:1 o en el extracto de la pasta de saturación(es).
3. PH: medida en el potenciómetro de la suspensión suelo: agua relación 1:1 ó en suspensión suelo: KCl N, relación 1:2.5.
4. Calcareao total (CaCO<sub>3</sub>): método gaso-volumétrico utilizando un calcímetro.
5. Materia orgánica: método de Walkley y Black, oxidación del carbono orgánico con dicromato de potasio; %M.O. = %C x 1.724.
6. Nitrógeno total: método del micro-Kjeldahl.
7. Fósforo disponible: método del Olsen modificado, extracción con NaHCO<sub>3</sub>=0.5M, pH 8.5.
8. Potasio disponible: extracción con acetato de amonio (CH<sub>3</sub> - COONH<sub>4</sub>)N, pH 7.0.
9. Capacidad de intercambio catiónica (CIC): saturación con acetato de amonio (CH<sub>3</sub> - COOCH<sub>3</sub>)N; pH 7.0.
10. Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, Na<sup>+</sup>, K<sup>+</sup> cambiables: reemplazamiento con acetato de amonio (CH<sub>3</sub> - COONH<sub>4</sub>)N; pH 7.0 cuantificación por fotometría de llama y/o absorción atómica.
11. Al<sup>3+</sup>, H<sup>+</sup>: método de Yuan. Extracción con KCl, N.
12. Iones solubles:
  - a) Ca<sup>2+</sup>, Mg<sup>2+</sup>, K<sup>+</sup>, Na<sup>+</sup> solubles: fotometría de llama y/o absorción atómica.
  - b) Cl<sup>-</sup>, Co<sub>3</sub><sup>2-</sup>, HCO<sub>3</sub><sup>-</sup>, NO<sub>3</sub><sup>-</sup> solubles: volumetría y colorimetría. SO<sub>4</sub><sup>2-</sup> turbidimetría con cloruro de Bario.
  - c) Boro soluble: extracción con agua, cuantificación con curcumina.
  - d) Yeso soluble: solubilización con agua y precipitación con acetona.

### Equivalencias:

- 1 ppm=1 mg/kilogramo
- 1 milimho (mmho/cm) = 1 deciSiemens/metro
- 1 miliequivalente / 100 g = 1 cmol(+)/kg
- Salas solubles totales (TDS) en ppm ó mg/kg = 640 x CEes
- CE (1 : 1) mmho/cm x 2 = CE(es) mmho/cm

## TABLA DE INTERPRETACION

Salinidad		Materia Orgánica	Fósforo disponible	Potasio disponible	Relaciones Catiónicas			
Clasificación del Suelo	CE(es)	CLASIFICACIÓN	%	ppm P	ppm K	Clasificación	K/Mg	Ca/Mg
*muy ligeramente salino	<2	*bajo	<2.0	<7.0	<100	*Normal	0.2 - 0.3	5 - 9
*ligeramente salino	2 - 4	*medio	2 - 4	7.0 - 14.0	100 - 240	*defc. Mg	>0.5	
*moderadamente salino	4 - 8	*alto	>4.0	>14.0	>240	*defc. K	>0.2	
*fuertemente salino	>8					*defc. Mg		>10

Reacción o pH		CLASES TEXTURALES			Distribución de Cationes %								
Clasificación del Suelo	pH	A	Fr.A	Fr.Ar.A	Fr.Ar	Fr.Ar.L	Ar.A	Ar.L	Ar.	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	K <sup>+</sup>	Na <sup>+</sup>
*fuertemente ácido	<5.5	= arena	= arena franca	= franco arcillo arenoso	= franco arcilloso	= franco arcilloso limoso	= arcilloso arenoso	= arcilloso limoso	= arcilloso	=	=	=	=
*moderadamente ácido	5.6 - 6.0									=	=	=	=
*ligeramente ácido	6.1 - 6.5									=	=	=	=
*neutro	6.6 - 7.0									=	=	=	=
*ligeramente alcalino	7.1 - 7.8									=	=	=	=
*moderadamente alcalino	7.9 - 8.4									=	=	=	=
*fuertemente alcalino	>8.5									=	=	=	=

**Anexo 2.** Resultados del censo forestal de árboles de *Dipteryx micrantha* Harms.

N°	PCA	CODIGO	ESPECIE	DAP(m)	HC (m)	C.F (A-B-C)	E.S (A-B)	CONDICION	AB	VOL	X	Y
1	11	A-F01-8	Shihuahuaco	0,68	12	A	A	Aprovechable	0,363	2.833	389077	8630684
2	11	A-F12-1	Shihuahuaco	0,68	15	A	A	Aprovechable	0,363	3.541	389628	8630907
3	11	A-F13-22	Shihuahuaco	0,8	15	A	A	Aprovechable	0,503	4.901	389683	8630821
4	11	A-F14-31	Shihuahuaco	1	18	A	A	Aprovechable	0,785	9.189	389730	8630799
5	11	S-F14-32	Shihuahuaco	0,51	20	A	A	Semillero	0,204	2.656	389706	8630842
6	11	A-F16-16	Shihuahuaco	0,82	18	A	A	Aprovechable	0,528	6.179	389847	8629916
7	11	A-F16-17	Shihuahuaco	0,55	15	A	A	Aprovechable	0,238	2.316	389843	8629921
8	11	A-F16-18	Shihuahuaco	0,77	16	A	A	Aprovechable	0,466	4.843	389852	8629929
9	11	A-F16-19	Shihuahuaco	0,56	18	A	A	Aprovechable	0,246	2.882	389844	8629929
10	11	A-F16-20	Shihuahuaco	0,78	16	A	A	Aprovechable	0,478	4.969	389832	8629944
11	11	A-F19-1	Shihuahuaco	0,77	15	B	A	Aprovechable	0,466	4.540	389949	8628835
12	11	A-F21-26	Shihuahuaco	0,9	16	A	A	Aprovechable	0,636	6.616	390060	8629484
13	11	A-F23-16	Shihuahuaco	0,86	15	A	A	Aprovechable	0,581	5.664	390184	8629395
14	11	A-F27-11	Shihuahuaco	0,8	16	A	A	Aprovechable	0,503	5.228	390385	8630163
15	11	A-F27-20	Shihuahuaco	1	16	A	A	Aprovechable	0,785	8.168	390351	8630813
16	11	A-F27-21	Shihuahuaco	1,2	16	A	A	Aprovechable	1.131	11.762	390368	8630788
17	11	A-F28-7	Shihuahuaco	0,8	16	A	A	Aprovechable	0,503	5.228	390413	8630414
18	11	A-F29-22	Shihuahuaco	0,75	18	A	A	Aprovechable	0,442	5.169	390463	8630747
19	11	S-F31-23	Shihuahuaco	0,55	16	A	A	Semillero	0,238	2.471	390587	8630371
20	11	A-F32-7	Shihuahuaco	1	16	A	A	Aprovechable	0,785	8.168	390602	8630392
21	11	A-F32-8	Shihuahuaco	0,8	11	A	A	Aprovechable	0,503	3.594	390596	8630364
22	11	A-F32-9	Shihuahuaco	0,8	12	C	C	Aprovechable	0,503	3.921	390650	8630337

23	11	A-F36-3	Shihuahuaco	0,8	18	A	A	Aprovechable	0,503	5.881	390811	8630570
24	11	A-F36-4	Shihuahuaco	0,79	18	B	A	Aprovechable	0,49	5.735	390803	8630426
25	11	A-F37-14	Shihuahuaco	0,9	13	A	A	Aprovechable	0,636	5.376	390853	8630244
26	11	A-F37-15	Shihuahuaco	1	13	A	A	Aprovechable	0,785	6.637	390870	8630445
27	11	A-F39-2	Shihuahuaco	1,2	13	A	A	Aprovechable	1.131	9.557	390961	8628888
28	11	A-F39-3	Shihuahuaco	1,8	16	A	A	Aprovechable	2.545	26.465	390959	8628894
29	11	A-F42-10	Shihuahuaco	1,1	18	A	A	Aprovechable	0,95	11.119	391141	8629826
30	11	A-F49-3	Shihuahuaco	1	18	A	A	Aprovechable	0,785	9.189	391472	8628796
31	11	A-F49-8	Shihuahuaco	0,8	14	A	A	Aprovechable	0,503	4.574	391468	8628832
32	11	A-F52-1	Shihuahuaco	1,7	16	A	A	Aprovechable	2.270	23.606	391613	8628575
33	11	A-F63-8	Shihuahuaco	0,8	14	A	A	Aprovechable	0,503	4.574	392164	8630615
34	11	S-F64-4	Shihuahuaco	0,65	18	A	A	Semillero	0,332	3.882	392219	8630615
35	11	S-F66-9	Shihuahuaco	0,63	16	A	A	Semillero	0,312	3.242	392306	8630243
36	11	A-F68-8	Shihuahuaco	0,98	16	A	A	Aprovechable	0,754	7.845	392441	8630185
37	11	A-F68-9	Shihuahuaco	0,7	18	A	A	Aprovechable	0,385	4.503	392442	8630175
38	12	S-F02-31	Shihuahuaco	0,65	16	A	A	Semillero	0,332	3.451	389930	8631211
39	12	S-F02-32	Shihuahuaco	0,6	12	A	A	Semillero	0,283	2.205	389929	8631250
40	12	A-F03-4	Shihuahuaco	1,05	12	A	A	Aprovechable	0,866	6.754	389966	8631286
41	12	A-F03-25	Shihuahuaco	0,9	18	A	A	Aprovechable	0,636	7.443	389982	8634240
42	12	A-F04-26	Shihuahuaco	0,67	18	A	A	Aprovechable	0,353	4.125	390011	8631286
43	12	S-F04-27	Shihuahuaco	0,55	16	A	A	Semillero	0,238	2.471	390016	8631272
44	12	S-F04-28	Shihuahuaco	0,58	16	A	A	Semillero	0,264	2.748	390031	8631246
45	12	A-F04-29	Shihuahuaco	0,8	18	A	A	Aprovechable	0,503	5.881	390038	8631262
46	12	A-F04-30	Shihuahuaco	0,65	26	A	A	Aprovechable	0,332	5.608	390020	8631172
47	12	A-F07-2	Shihuahuaco	1	18	A	A	Aprovechable	0,785	9.189	390137	8631315
48	12	A-F07-3	Shihuahuaco	0,7	19	A	A	Aprovechable	0,385	4.753	390141	8631305

49	12	A-F10-30	Shihuahuaco	0,7	16	A	A	Aprovechable	0,385	4.002	390305	8631118
50	12	A-F11-14	Shihuahuaco	0,7	18	A	A	Aprovechable	0,385	4.503	390375	8631917
51	12	A-F15-7	Shihuahuaco	1,05	20	A	A	Aprovechable	0,866	11.257	390574	8632090
52	12	A-F19-12	Shihuahuaco	1	18	A	A	Aprovechable	0,785	9.189	390777	8632126
53	12	A-F20-16	Shihuahuaco	1,4	20	A	B	Aprovechable	1.539	20.012	390800	8632134
54	12	A-F25-12	Shihuahuaco	1,1	19	A	A	Aprovechable	0,95	11.737	391069	8632594
55	12	A-F26-14	Shihuahuaco	0,7	18	A	A	Aprovechable	0,385	4.503	391098	8632564
56	12	A-F27-10	Shihuahuaco	0,8	12	A	A	Aprovechable	0,503	3.921	391177	8632905
57	12	A-F28-2	Shihuahuaco	0,55	16	A	A	Aprovechable	0,238	2.471	391221	8631483
58	12	A-F29-10	Shihuahuaco	0,9	11	A	A	Aprovechable	0,636	4.549	391279	8631551
59	12	A-F29-11	Shihuahuaco	0,8	21	A	A	Aprovechable	0,503	6.861	391287	8631550
60	12	A-F29-12	Shihuahuaco	1,1	18	A	A	Aprovechable	0,95	11.119	391273	8631561
61	12	A-F30-3	Shihuahuaco	1,1	17	B	A	Aprovechable	0,95	10.501	391327	8633853
62	12	A-F32-14	Shihuahuaco	0,85	18	A	A	Aprovechable	0,567	6.639	391414	8632659
63	12	A-F32-15	Shihuahuaco	0,72	16	A	A	Aprovechable	0,407	4.234	391422	8632654
64	12	A-F32-16	Shihuahuaco	0,83	17	A	A	Aprovechable	0,541	5.979	391444	8632650
65	12	A-F33-17	Shihuahuaco	0,7	19	A	A	Aprovechable	0,385	4.753	391478	8632545
66	12	A-F39-2	Shihuahuaco	0,9	18	A	A	Aprovechable	0,636	7.443	391767	8634011
67	12	A-F41-7	Shihuahuaco	0,67	20	A	A	Aprovechable	0,353	4.583	391893	8633765
68	12	A-F41-34	Shihuahuaco	0,88	16	A	A	Aprovechable	0,608	6.325	391854	8630992
69	12	A-F45-4	Shihuahuaco	0,7	16	A	A	Aprovechable	0,385	4.002	392058	8633741
70	12	A-F47-28	Shihuahuaco	0,75	16	A	A	Aprovechable	0,442	4.595	392152	8631276
71	13	A-F01-13	Shihuahuaco	0,85	21	A	A	Aprovechable	0,567	7.746	387162	8634158
72	13	S-F04-4	Shihuahuaco	0,55	18	A	A	Semillero	0,238	2.780	387327	8631583
73	13	A-F04-5	Shihuahuaco	0,9	14	B	B	Aprovechable	0,636	5.789	387314	8631627
74	13	A-F05-19	Shihuahuaco	0,68	19	A	A	Aprovechable	0,363	4.485	387357	8631599

75	13	A-F05-20	Shihuahuaco	0,65	18	A	A	Aprovechable	0,332	3.882	387372	8631587
76	13	A-F26-18	Shihuahuaco	0,8	16	A	B	Aprovechable	0,503	5.228	388446	8632161
77	13	A-F33-5	Shihuahuaco	1	24	A	A	Aprovechable	0,785	12.252	388771	8631273
78	13	A-F37-21	shihuahuaco	0,95	21	A	A	Aprovechable	0,709	9.675	388975	8632359
79	13	A-F38-16	shihuahuaco	1,2	16	A	A	Aprovechable	1.131	11.762	389040	8632522
80	13	A-F41-17	Shihuahuaco	0,8	12	A	A	Aprovechable	0,503	3.921	389187	8632610
81	13	A-F41-18	Shihuahuaco	0,8	18	A	A	Aprovechable	0,503	5.881	389186	8632610
82	13	A-F41-19	Shihuahuaco	0,7	16	A	A	Aprovechable	0,385	4.002	389185	8632620
83	13	A-F44-25	Shihuahuaco	0,8	12	A	A	Aprovechable	0,503	3.921	389322	8632785
84	13	A-F44-35	Shihuahuaco	0,75	18	A	A	Aprovechable	0,442	5.169	389315	8634126
85	13	A-F45-22	Shihuahuaco	0,72	16	A	A	Aprovechable	0,407	4.234	389358	8631219
86	13	A-F48-24	Shihuahuaco	1,65	18	A	A	Aprovechable	2.138	25.017	389515	8633468
87	13	A-F48-28	Shihuahuaco	0,88	18	A	A	Aprovechable	0,608	7.116	389511	8633790
88	13	A-F50-5	Shihuahuaco	0,62	19	A	A	Aprovechable	0,302	3.729	389633	8631394
89	FC-1	FC-1	shihuahuaco	0,89	18	A	A	Aprovechable	0,622	7.279	389889	8631104
90	FC-2	FC-2	shihuahuaco	0,6	15	A	A	Aprovechable	0,283	2.757	389882	8631115
91	FC-3	FC-3	shihuahuaco	0,47	15	A	A	Futura cosecha	0,173	1.692	389940	8631222
92	FC-4	FC-4	shihuahuaco	0,35	20	A	A	Futura cosecha	0,096	1.251	389951	8631253
93	FC-5	FC-5	shihuahuaco	0,34	23	A	A	Futura cosecha	0,091	1.357	387322	8631585
94	FC-6	FC-6	shihuahuaco	0,52	24	A	A	Futura cosecha	0,212	3.313	387325	8631590
95	FC-7	FC-7	Shihuahuaco	0,35	22	A	A	Futura cosecha	0,096	1.376	389845	8629920
96	FM-1	FM-1	Shihuahuaco	0,37	16	A	A	Juveniles	0,108	1.118	390192	8629394
97	FM-2	FM-2	Shihuahuaco	0,36	13	A	A	Juveniles	0,102	0,86	390186	8629416
98	FM-3	FM-3	Shihuahuaco	0,52	24	A	A	Juveniles	0,212	3.313	389842	8629916
99	FM-4	FM-4	Shihuahuaco	0,1	8	A	A	fustal	0,008	0,041	389842	8629917
100	FM-5	FM-5	Shihuahuaco	0,16	15	A	A	fustal	0,02	0,196	389847	8629913

101	FM-6	FM-6	Shihuahuaco	0,19	15	A	A	fustal	0,028	0,276	390191	8629414
-----	------	------	-------------	------	----	---	---	--------	-------	-------	--------	---------



**Anexo 3.** Resultados de censo de fitosociología de *Dipteryx micrantha* Harms.

Parc.	N°	Código de árbol	Especie	Nombre Científico	DAP	AB/M2	Altura	Dirección
1	1	A-F23-16	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	6	0,0028	6	Norte
1	2	A-F23-16	Shihuahuaco	<i>Dipteryx micrantha</i> Harms.	25	0,0491	18	Norte
1	3	A-F23-16	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	10	0,0079	9	Norte
1	4	A-F23-16	Shihuahuaco	<i>Dipteryx micrantha</i> Harms.	6	0,0028	5	Norte
1	5	A-F23-16	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	11	0,0095	12	Norte
1	6	A-F23-16	Aletón	<i>Huberodendron swietenoides</i> (Gleason) Ducke.	9	0,0064	12	Norte
1	7	A-F23-16	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7	0,0038	13	Norte
1	8	A-F23-16	Cashapona	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl	7	0,0038	12	Norte
1	9	A-F23-16	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	6	0,0028	8	Norte
1	10	A-F23-16	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	7	0,0038	7	Norte
1	11	A-F23-16	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	18	0,0254	16	Norte
1	12	A-F23-16	Pashaco	<i>Schizolobium</i> sp.	18	0,0254	8	Norte
1	13	A-F23-16	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	9	0,0064	10	Norte
1	14	A-F23-16	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	15	0,0177	12	Norte
1	15	A-F23-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	9	0,0064	9	Norte
1	16	A-F23-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	18	0,0254	12	Norte
1	17	A-F23-16	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	6	0,0028	7	Norte
1	18	A-F23-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	10	0,0079	12	Norte
1	19	A-F23-16	Shimicua peludo	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	11	0,0095	12	Norte
1	20	A-F23-16	Uchumullaca	<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth.	7	0,0038	6	Norte
1	21	A-F23-16	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	6	0,0028	5	Oeste
1	22	A-F23-16	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	30	0,0707	18	Oeste

1	23	A-F23-16	Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	7	0,0038	9	Oeste
1	24	A-F23-16	Espintana negra	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels.	6	0,0028	12	Oeste
1	25	A-F23-16	Shimicua peludo	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	8	0,005	12	Oeste
1	26	A-F23-16	Naranjillo	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	9	0,0064	10	Oeste
1	27	A-F23-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	7	0,0038	10	Oeste
1	28	A-F23-16	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	5	0,002	5	Oeste
1	29	A-F23-16	Shihuahuaco	<i>Dipteryx micrantha</i> Harms.	40	0,1257	25	Este
1	30	A-F23-16	Tangarana	<i>Triplaris americana</i> L.	7	0,0038	12	Este
1	31	A-F23-16	Shimbillo poroto	<i>Inga tenuistipula</i> Ducke.	7	0,0038	12	Este
1	32	A-F23-16	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	9	0,0064	12	Este
1	33	A-F23-16	Guayabilla	<i>Calyptanthes ruiziana</i> O. Berg.	7	0,0038	13	Este
1	34	A-F23-16	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	15	0,0177	19	Este
1	35	A-F23-16	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	6	0,0028	12	Este
1	36	A-F23-16	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	10	0,0079	12	Este
1	37	A-F23-16	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	15	0,0177	12	Este
1	38	A-F23-16	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	14	0,0154	12	Este
1	39	A-F23-16	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	8	0,005	9	Este
1	40	A-F23-16	Huasai	<i>Euterpe precatória</i> Mart.	7	0,0038	6	Este
1	41	A-F23-16	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	6	0,0028	5	Este
1	42	A-F23-16	Guayabilla	<i>Calyptanthes ruiziana</i> O. Berg	14	0,0154	12	Este
1	43	A-F23-16	Shimbillo poroto	<i>Inga tenuistipula</i> Ducke.	6	0,0028	7	Este
1	44	A-F23-16	Shimbillo poroto	<i>Inga tenuistipula</i> Ducke.	7	0,0038	7	Este
1	45	A-F23-16	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	10	0,0079	8	Sur
1	46	A-F23-16	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	7	0,0038	9	Sur
1	47	A-F23-16	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	10	0,0079	15	Sur
1	48	A-F23-16	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	14	0,0154	7	Sur

1	49	A-F23-16	Azufrillo	<i>Symphonia globulifera</i> L.	6	0,0028	7	Sur
1	50	A-F23-16	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	5	0,002	6	Sur
1	51	A-F23-16	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	6	0,0028	9	Sur
1	52	A-F23-16	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	6	0,0028	7	Sur
1	53	A-F23-16	Quinilla blanca	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	14	0,0154	15	Sur
1	54	A-F23-16	Caimito	<i>Pouteria plicata</i> T.D.Penn.	30	0,0707	22	Sur
1	55	A-F23-16	Quinilla blanca	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	50	0,1963	25	Sur
1	56	A-F23-16	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	10	0,0079	12	Sur
1	57	A-F23-16	Azufrillo	<i>Symphonia globulifera</i> L.	6	0,0028	5	Sur
1	58	A-F23-16	Yuto blanco	<i>Ouratea williamsii</i> J.F. Macbr.	32	0,0804	25	Sur
1	59	A-F23-16	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	6	0,0028	5	Sur
1	60	A-F23-16	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	7	0,0038	7	Sur
1	61	A-F23-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	6	Sur
2	1	A-F27-11	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	25	0,0491	22	Este
2	2	A-F27-11	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	9	0,0064	8	Este
2	3	A-F27-11	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	7	0,0038	9	Este
2	4	A-F27-11	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	10	0,0079	8	Este
2	5	A-F27-11	Palo mashishi	<i>Carpotroche longifolia</i> (Poepp.) Benth.	6	0,0028	5	Este
2	6	A-F27-11	Cumala de bajío	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	6	0,0028	8	Este
2	7	A-F27-11	Moena alcanfor	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez.	7	0,0038	8	Este
2	8	A-F27-11	Palo santo negro	<i>Tachigali poeppigiana</i> Tul.	5	0,002	6	Este
2	9	A-F27-11	Moena alcanfor	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez.	6	0,0028	5	Este
2	10	A-F27-11	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	8	0,005	6	Este
2	11	A-F27-11	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	5	0,002	5	Este
2	12	A-F27-11	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don.	9	0,0064	15	Este
2	13	A-F27-11	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	5	0,002	5	Este

2	14	A-F27-11	Icoja	<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	7	0,0038	5	Este
2	15	A-F27-11	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	6	0,0028	9	Este
2	16	A-F27-11	Palo isulilla	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A.DC.	5	0,002	7	Este
2	17	A-F27-11	Peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	15	0,0177	9	Este
2	18	A-F27-11	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	8	0,005	12	Este
2	19	A-F27-11	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	5	0,002	6	Este
2	20	A-F27-11	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	7	0,0038	10	Sur
2	21	A-F27-11	Espintana negra	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels.	5	0,002	5	Sur
2	22	A-F27-11	Cumala de bajo	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	12	0,0113	16	Sur
2	23	A-F27-11	Chontaquiro	<i>Capparis sola</i> J.F. Macbr.	6	0,0028	6	Sur
2	24	A-F27-11	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	6	0,0028	7	Sur
2	25	A-F27-11	Copal caspi	<i>Protium sagotianum</i> Marchand.	12	0,0113	15	Sur
2	26	A-F27-11	Yuto blanco	<i>Ouratea williamsii</i> J.F. Macbr.	6	0,0028	8	Sur
2	27	A-F27-11	Charapa huasca	<i>Naucleopsis pseudonaga</i> (Mildbr.) C.C. Berg.	5	0,002	6	Sur
2	28	A-F27-11	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	5	Sur
2	29	A-F27-11	Carahuasca	<i>Duguetia riparia</i> Huber.	6	0,0028	10	Sur
2	30	A-F27-11	Leche leche	<i>Rauvolfia</i> sp.	30	0,0707	12	Sur
2	31	A-F27-11	Copal caspi	<i>Protium sagotianum</i> Marchand.	7	0,0038	6	Sur
2	32	A-F27-11	Chontaquiro	<i>Capparis sola</i> J.F. Macbr.	5	0,002	7	Sur
2	33	A-F27-11	Cashaguayo	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	5	0,002	7	Sur
2	34	A-F27-11	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	9	0,0064	10	Sur
2	35	A-F27-11	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	5	0,002	6	Sur
2	36	A-F27-11	Canilla de vieja	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	5	0,002	9	Oeste
2	37	A-F27-11	Palo isulilla	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A.DC.	6	0,0028	7	Oeste
2	38	A-F27-11	Chontaquiro	<i>Capparis sola</i> J.F. Macbr.	7	0,0038	5	Oeste
2	39	A-F27-11	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	5	0,002	6	Oeste

2	40	A-F27-11	Sapotillo	<i>Matisia ochrocalyx</i> Humb. & Bonpl.	10	0,0079	12	Oeste
2	41	A-F27-11	Peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	6	0,0028	9	Oeste
2	42	A-F27-11	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	5	0,002	5	Oeste
2	43	A-F27-11	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	22	0,038	18	Oeste
2	44	A-F27-11	Cumala de bajo	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	6	0,0028	12	Oeste
2	45	A-F27-11	Palo mashishi	<i>Carpotroche longifolia</i> (Poepp.) Benth.	6	0,0028	7	Oeste
2	46	A-F27-11	uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	5	0,002	10	Oeste
2	47	A-F27-11	Cumala de bajo	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	5	0,002	6	Oeste
2	48	A-F27-11	Cumala de bajo	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	5	0,002	9	Oeste
2	49	A-F27-11	Cumala de bajo	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	20	0,0314	12	Norte
2	50	A-F27-11	Canilla de vieja	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	5	0,002	6	Norte
2	51	A-F27-11	Moena alcanfor	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez.	9	0,0064	10	Norte
2	52	A-F27-11	Misuchaqui	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby.	10	0,0079	11	Norte
2	53	A-F27-11	Cumala de bajo	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	8	0,005	7	Norte
2	54	A-F27-11	Guayabilla	<i>Calyptanthes ruiziana</i> O. Berg.	5	0,002	7	Norte
2	55	A-F27-11	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	6	0,0028	7	Norte
2	56	A-F27-11	Cashaguayo	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby .	5	0,002	5	Norte
2	57	A-F27-11	Palo isulilla	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A.DC.	6	0,0028	5	Norte
2	58	A-F27-11	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	30	0,0707	12	Norte
2	59	A-F27-11	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	9	0,0064	16	Norte
2	60	A-F27-11	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	20	0,0314	12	Norte
2	61	A-F27-11	Cumala de bajo	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	7	0,0038	7	Norte
2	62	A-F27-11	Poma rosa	<i>Miconia sp.</i>	6	0,0028	9	Norte
2	63	A-F27-11	Espintana blanca	<i>Xylopia benthamii</i> R.E. Fr.	7	0,0038	12	Norte
2	64	A-F27-11	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	10	0,0079	10	Norte
2	65	A-F27-11	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	10	0,0079	11	Norte

2	66	A-F27-11	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	9	0,0064	8	Norte
2	67	A-F27-11	Quinilla blanca	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	30	0,0707	18	Norte
2	68	A-F27-11	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	9	0,0064	10	Norte
2	69	A-F27-11	Moena alcanfor	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez.	15	0,0177	12	Norte
2	70	A-F27-11	Palo Yave	<i>Eugenia florida</i> DC.	8	0,005	10	Norte
2	71	A-F27-11	Chontaquiro	<i>Capparis sola</i> J.F. Macbr.	6	0,0028	7	Norte
2	72	A-F27-11	Carahuasca	<i>Duguetia riparia</i> Huber.	6	0,0028	9	Norte
2	73	A-F27-11	Espintana blanca	<i>Xylopiya benthamii</i> R.E. Fr.	6	0,0028	10	Norte
3	1	A-F16-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	9	0,0064	9	Oeste
3	2	A-F16-16	Espintana blanca	<i>Xylopiya benthamii</i> R.E. Fr.	20	0,0314	15	Oeste
3	3	A-F16-16	Azufrillo	<i>Symphonia globulifera</i> L.	6	0,0028	7	Oeste
3	4	A-F16-16	Inca pacay	<i>Tachigali vasquezii</i> Pipoly.	10	0,0079	12	Oeste
3	5	A-F16-16	Poma Rosa	<i>Miconia</i> sp.	5	0,002	6	Oeste
3	6	A-F16-16	Cetico colorado	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	7	0,0038	8	Oeste
3	7	A-F16-16	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	5	0,002	6	Oeste
3	8	A-F16-16	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	9	0,0064	12	Oeste
3	9	A-F16-16	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.1.	10	0,0079	12	Oeste
3	10	A-F16-16	Quillabordon	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	6	0,0028	7	Oeste
3	11	A-F16-16	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	7	0,0038	6	Oeste
3	12	A-F16-16	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.1.	10	0,0079	12	Oeste
3	13	A-F16-16	Poma Rosa	<i>Miconia</i> sp.	9	0,0064	7	Oeste
3	14	A-F16-16	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	5	0,002	6	Oeste
3	15	A-F16-16	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	10	0,0079	9	Oeste
3	16	A-F16-16	Azufrillo	<i>Symphonia globulifera</i> L.	22	0,038	18	Oeste
3	17	A-F16-16	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	75	0,4418	15	Oeste
3	18	A-F16-16	Espintana blanca	<i>Xylopiya benthamii</i> R.E. Fr.	8	0,005	7	Oeste

3	19	A-F16-16	Shihuahuaco	<i>Dipteryx micrantha</i> Harms.	11	0,0095	16	Oeste
3	20	A-F16-16	Palo sangre	<i>Talisia cerasina</i> (Benth.) Radlk.	6	0,0028	7	Norte
3	21	A-F16-16	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	7	0,0038	10	Norte
3	22	A-F16-16	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	7	0,0038	8	Norte
3	23	A-F16-16	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	9	0,0064	10	Norte
3	24	A-F16-16	Yuto blanco	<i>Ouratea williamsii</i> J.F. Macbr.	12	0,0113	14	Norte
3	25	A-F16-16	Yacushapana	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Excell.	75	0,4418	25	Norte
3	26	A-F16-16	Shimbillo colorado	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	12	0,0113	10	Norte
3	27	A-F16-16	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	6	0,0028	5	Norte
3	28	A-F16-16	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	6	0,0028	6	Norte
3	29	A-F16-16	Tamarindo	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.)Sandwith.	55	0,2376	20	Norte
3	30	A-F16-16	Peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	20	0,0314	12	Este
3	31	A-F16-16	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	6	0,0028	7	Este
3	32	A-F16-16	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	10	0,0079	12	Este
3	33	A-F16-16	Shiringa	<i>Hevea brasiliensis</i> (Willd ex A. Juss).	7	0,0038	10	Este
3	34	A-F16-16	Guayabilla	<i>Calyptranthes ruiziana</i> O. Berg.	12	0,0113	15	Este
3	35	A-F16-16	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	6	0,0028	7	Este
3	36	A-F16-16	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	20	0,0314	11	Este
3	37	A-F16-16	Itahuba	<i>Mezilaurus sprucei</i> (Meisn.) Taub. ex Mez.	5	0,002	8	Este
3	38	A-F16-16	Peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	30	0,0707	18	Este
3	39	A-F16-16	Cacaotillo	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. Ex Spreng.	5	0,002	6	Este
3	40	A-F16-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	6	Este
3	41	A-F16-16	Peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	8	0,005	7	Este
3	42	A-F16-16	Quinilla blanca	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	27	0,0573	22	Este
3	43	A-F16-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	6	Este
3	44	A-F16-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	6	0,0028	7	Este

3	45	A-F16-16	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	6	0,0028	8	Este
3	46	A-F16-16	Tamarindo	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.)Sandwith.	10	0,0079	12	Sur
3	47	A-F16-16	Blanquillo	<i>Batocarpus costaricensis</i> Standl. & L. O. Williams.	12	0,0113	15	Sur
3	48	A-F16-16	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	150	17.671	35	Sur
3	49	A-F16-16	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	6	0,0028	5	Sur
3	50	A-F16-16	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori .	15	0,0177	10	Sur
3	51	A-F16-16	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	7	0,0038	8	Sur
3	52	A-F16-16	Palo santo negro	<i>Tachigali poeppigiana</i> Tul.	7	0,0038	10	Sur
3	53	A-F16-16	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	5	0,002	6	Sur
3	54	A-F16-16	Azufrillo	<i>Symphonia globulifera</i> L.	5	0,002	6	Sur
3	55	A-F16-16	Icoja	<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	6	0,0028	7	Sur
3	56	A-F16-16	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	7	0,0038	8	Sur
3	57	A-F16-16	Quinilla colorada	<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) Chev.	6	0,0028	6	Sur
4	1	A-F39-02	Uchumullaca	<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth.	9	0,0064	8	Norte
4	1	A-F39-02	Achotillo	<i>Bixa arborea</i> Huber.	10	0,0079	9	Norte
4	1	A-F39-02	Pama	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul.	6	0,0028	7	Norte
4	1	A-F39-02	Quinilla blanca	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	6	0,0028	5	Norte
4	1	A-F39-02	Palo santo negro	<i>Tachigali poeppigiana</i> Tul.	10	0,0079	8	Norte
4	1	A-F39-02	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	14	0,0154	12	Norte
4	1	A-F39-02	Pama	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul.	11	0,0095	10	Norte
4	1	A-F39-02	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	9	0,0064	7	Norte
4	1	A-F39-02	Pama	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul.	10	0,0079	10	Norte
4	1	A-F39-02	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	9	0,0064	10	Norte
4	1	A-F39-02	Achotillo	<i>Bixa arborea</i> Huber.	10	0,0079	12	Norte
4	1	A-F39-02	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	10	0,0079	10	Norte
4	1	A-F39-02	Achotillo	<i>Bixa arborea</i> Huber.	5	0,002	7	Norte



4	1	A-F39-02	Achotillo	<i>Bixa arborea</i> Huber.	7	0,0038	8	Norte
4	1	A-F39-02	Carahuasca	<i>Guatteria boliviana</i> H. J. P. Winkl.	5	0,002	6	Norte
4	1	A-F39-02	Achotillo	<i>Bixa arborea</i> Huber.	5	0,002	5	Norte
4	1	A-F39-02	Palo peruano	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	10	0,0079	10	Norte
4	1	A-F39-02	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7	0,0038	12	Norte
4	1	A-F39-02	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	30	0,0707	15	Norte
4	1	A-F39-02	Poma Rosa	<i>Miconia</i> sp.	9	0,0064	10	Norte
4	1	A-F39-02	Cumala bola	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	10	0,0079	11	Norte
4	1	A-F39-02	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	10	0,0079	11	Este
4	1	A-F39-02	Yuto blanco	<i>Ouratea williamsii</i> J.F. Macbr.	9	0,0064	11	Este
4	1	A-F39-02	Cumala bola	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	6	0,0028	4	Este
4	1	A-F39-02	Canilla de vieja	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	6	0,0028	5	Este
4	1	A-F39-02	Huevo de motelo	<i>Leonia glycycarpa</i> Ruiz & Pav.	20	0,0314	10	Este
4	1	A-F39-02	Quinilla blanca	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	6	0,0028	9	Este
4	1	A-F39-02	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	7	0,0038	8	Este
4	1	A-F39-02	Achotillo	<i>Bixa arborea</i> Huber.	6	0,0028	7	Este
4	1	A-F39-02	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	21	0,0346	15	Este
4	1	A-F39-02	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.1.	6	0,0028	10	Este
4	1	A-F39-02	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	8	0,005	5	Este
4	1	A-F39-02	Poma Rosa	<i>Miconia</i> sp.	22	0,038	16	Este
4	1	A-F39-02	canilla de vieja	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	9	0,0064	12	Este
4	1	A-F39-02	Shimicua peludo	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	50	0,1963	25	Este
4	1	A-F39-02	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.1.	6	0,0028	7	Este
4	1	A-F39-02	Espintana negra	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels.	6	0,0028	5	Este
4	1	A-F39-02	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7	0,0038	13	Este
4	1	A-F39-02	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.1.	10	0,0079	12	Este

4	1	A-F39-02	Uchumullaca	<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth.	6	0,0028	6	Este
4	1	A-F39-02	Achotillo	<i>Bixa arborea</i> Huber.	6	0,0028	7	Sur
4	1	A-F39-02	inca pacay	<i>Tachigali vasquezii</i> Pipoly.	8	0,005	10	Sur
4	1	A-F39-02	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	25	0,0491	11	Sur
4	1	A-F39-02	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	7	0,0038	8	Sur
4	1	A-F39-02	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	6	0,0028	8	Sur
4	1	A-F39-02	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	6	0,0028	8	Sur
4	1	A-F39-02	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	6	0,0028	10	Sur
4	1	A-F39-02	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	15	0,0177	12	Sur
4	1	A-F39-02	Achotillo	<i>Bixa arborea</i> Huber.	6	0,0028	5	Sur
4	1	A-F39-02	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	20	0,0314	15	Sur
4	1	A-F39-02	Leche leche	<i>Rauvolfia sp.</i>	15	0,0177	12	Sur
4	1	A-F39-02	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	40	0,1257	18	Sur
4	1	A-F39-02	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7	0,0038	12	Sur
4	1	A-F39-02	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	6	0,0028	12	Sur
4	1	A-F39-02	Cacaotillo	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. Ex Spreng.	6	0,0028	9	Oeste
4	1	A-F39-02	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	8	0,005	8	Oeste
4	1	A-F39-02	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	6	0,0028	15	Oeste
4	1	A-F39-02	Cashaguayo	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	6	0,0028	8	Oeste
4	1	A-F39-02	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	5	0,002	8	Oeste
4	1	A-F39-02	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	5	0,002	8	Oeste
4	1	A-F39-02	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	5	0,002	7	Oeste
4	1	A-F39-02	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	5	0,002	7	Oeste
4	1	A-F39-02	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	10	0,0079	11	Oeste
4	1	A-F39-02	Cashaguayo	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	9	0,0064	10	Oeste
4	1	A-F39-02	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	6	0,0028	5	Oeste

4	1	A-F39-02	Cumala bola	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	6	0,0028	7	Oeste
4	1	A-F39-02	Aletón	<i>Huberodendron swietenoides</i> (Gleason) Ducke.	7	0,0038	10	Oeste
4	1	A-F39-02	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	8	0,005	7	Oeste
4	1	A-F39-02	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	20	0,0314	19	Oeste
4	1	A-F39-02	Chontaquiro	<i>Capparis sola</i> J.F. Macbr.	9	0,0064	10	Oeste
4	1	A-F39-02	Cumala bola	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	5	0,002	5	Oeste
4	1	A-F39-02	Palo isulilla	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A.DC.	6	0,0028	7	Oeste
4	1	A-F39-02	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	7	0,0038	9	Oeste
4	1	A-F39-02	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	18	0,0254	20	Oeste
4	1	A-F39-02	Copal caspi	<i>Protium sagotianum</i> Marchand.	8	0,005	13	Oeste
4	1	A-F39-02	Uchumullaca	<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth.	5	0,002	6	Oeste
5	1	A-F27-10	Ponilla	<i>Chelyocarpus ulei</i> Dammer.	5	0,002	8	Oeste
5	2	A-F27-10	Cashaguayo	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	6	0,0028	7	Oeste
5	3	A-F27-10	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	10	0,0079	9	Oeste
5	4	A-F27-10	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	7	0,0038	8	Oeste
5	5	A-F27-10	Cashaguayo	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	40	0,1257	15	Oeste
5	6	A-F27-10	Pama	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul.	15	0,0177	12	Oeste
5	7	A-F27-10	Shimicua peludo	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	6	0,0028	12	Oeste
5	8	A-F27-10	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	6	0,0028	5	Oeste
5	9	A-F27-10	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	20	0,0314	15	Oeste
5	10	A-F27-10	Quinilla blanca	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	10	0,0079	16	Oeste
5	11	A-F27-10	Cashaguayo	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	5	0,002	7	Oeste
5	12	A-F27-10	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	12	0,0113	18	Oeste
5	13	A-F27-10	Poma rosa	<i>Miconia sp.</i>	6	0,0028	7	Oeste
5	14	A-F27-10	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	6	0,0028	5	Oeste
5	15	A-F27-10	Pama	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul.	15	0,0177	18	Oeste

5	16	A-F27-10	Pama	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul.	8	0,005	10	Oeste
5	17	A-F27-10	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	15	0,0177	12	Sur
5	18	A-F27-10	Cetico blanco	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl.	6	0,0028	7	Sur
5	19	A-F27-10	Poma rosa	<i>Miconia</i> sp.	5	0,002	6	Sur
5	20	A-F27-10	Achotillo	<i>Bixa arborea</i> Huber.	6	0,0028	6	Sur
5	21	A-F27-10	Cumala bola	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	6	0,0028	7	Sur
5	22	A-F27-10	Carahuasca	<i>Pseudoxandra polyphlebia</i> (Diels).	9	0,0064	12	Sur
5	23	A-F27-10	Peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	20	0,0314	10	Sur
5	24	A-F27-10	Cetico blanco	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl.	10	0,0079	12	Sur
5	25	A-F27-10	Cetico colorado	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	11	0,0095	15	Sur
5	26	A-F27-10	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	15	0,0177	12	Sur
5	27	A-F27-10	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.1.	6	0,0028	7	Sur
5	28	A-F27-10	Cumala bola	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	5	0,002	6	Sur
5	29	A-F27-10	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	5	0,002	5	Sur
5	30	A-F27-10	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	8	0,005	7	Sur
5	31	A-F27-10	Cedro	<i>Cedrela odorata</i> L.	5	0,002	6	Sur
5	32	A-F27-10	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.1.	40	0,1257	18	Norte
5	33	A-F27-10	Cashaguayo	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	6	0,0028	8	Norte
5	34	A-F27-10	Moena amarilla	<i>Ocotea bofo</i> Kunth.	7	0,0038	9	Norte
5	35	A-F27-10	Pama	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul.	6	0,0028	6	Norte
5	36	A-F27-10	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	30	0,0707	20	Norte
5	37	A-F27-10	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	5	0,002	6	Norte
5	38	A-F27-10	Cumala bola	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	7	0,0038	8	Norte
5	39	A-F27-10	Espintana negra	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels.	5	0,002	6	Norte
5	40	A-F27-10	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	6	0,0028	7	Norte
5	41	A-F27-10	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	30	0,0707	18	Norte

5	42	A-F27-10	Shimicua peludo	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	10	0,0079	12	Norte
5	43	A-F27-10	Cumala bola	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	6	0,0028	12	Norte
5	44	A-F27-10	Icoja	<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	6	0,0028	10	Norte
5	45	A-F27-10	Palo santo negro	<i>Tachigali poeppigiana</i> Tul.	6	0,0028	9	Norte
5	46	A-F27-10	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	30	0,0707	20	Norte
5	47	A-F27-10	Shimicua lampito	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul.	9	0,0064	15	Norte
5	48	A-F27-10	Palo yave	<i>Eugenia florida</i> DC.	10	0,0079	9	Norte
5	49	A-F27-10	Pama	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul.	9	0,0064	12	Norte
5	50	A-F27-10	Quinilla blanca	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	10	0,0079	15	Norte
5	51	A-F27-10	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	10	0,0079	12	Norte
5	52	A-F27-10	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	6	0,0028	7	Norte
5	53	A-F27-10	Carahuasca	<i>Pseudoxandra polyphlebia</i> (Diels).	32	0,0804	18	Norte
5	54	A-F27-10	Moena alcanfor	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez.	35	0,0962	20	Norte
5	55	A-F27-10	Misuchaqui	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby.	15	0,0177	18	Este
5	56	A-F27-10	Moena alcanfor	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez.	6	0,0028	7	Este
5	57	A-F27-10	Cetico blanco	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl.	10	0,0079	12	Este
5	58	A-F27-10	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	30	0,0707	18	Este
5	59	A-F27-10	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	20	0,0314	15	Este
5	60	A-F27-10	Uchumullaca	<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth.	9	0,0064	12	Este
5	61	A-F27-10	Espintana negra	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels.	6	0,0028	8	Este
5	62	A-F27-10	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	9	0,0064	15	Este
5	63	A-F27-10	Charapa huasca	<i>Naucleopsis pseudonaga</i> (Mildbr.) C.C. Berg.	7	0,0038	10	Este
5	64	A-F27-10	Aletón	<i>Huberodendron swietenioides</i> (Gleason) Ducke.	70	0,3848	30	Este
5	65	A-F27-10	Shimicua peludo	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	15	0,0177	18	Este
5	66	A-F27-10	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	11	0,0095	12	Este
5	67	A-F27-10	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	10	0,0079	10	Este

5	68	A-F27-10	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	6	0,0028	7	Este
5	69	A-F27-10	Charisuelo	<i>Garcinia brasiliensis</i> Mart.	7	0,0038	8	Este
5	70	A-F27-10	Canilla de vieja	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	7	0,0038	7	Este
5	71	A-F27-10	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	10	0,0079	15	Este
5	72	A-F27-10	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	6	0,0028	9	Este
5	73	A-F27-10	Shihuahuaco	<i>Dipteryx micrantha</i> Harms.	10	0,0079	13	Este
6	1	A-F11-14	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	6	0,0028	5	Oeste
6	2	A-F11-14	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	10	0,0079	18	Oeste
6	3	A-F11-14	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	9	0,0064	10	Oeste
6	4	A-F11-14	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	6	0,0028	5	Oeste
6	5	A-F11-14	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	5	0,002	8	Oeste
6	6	A-F11-14	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	10	0,0079	15	Oeste
6	7	A-F11-14	Quillabordon	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	6	0,0028	8	Oeste
6	8	A-F11-14	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	5	0,002	7	Oeste
6	9	A-F11-14	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	6	0,0028	14	Oeste
6	10	A-F11-14	Guayabilla	<i>Calyptranthes ruiziana</i> O. Berg.	15	0,0177	16	Oeste
6	11	A-F11-14	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	6	0,0028	7	Oeste
6	12	A-F11-14	Cetico colorado	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	25	0,0491	15	Oeste
6	13	A-F11-14	Sapote	<i>Rauvolfia sp.</i>	20	0,0314	11	Oeste
6	14	A-F11-14	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	25	0,0491	18	Oeste
6	15	A-F11-14	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides.</i> (Sw.) Poir.	6	0,0028	7	Oeste
6	16	A-F11-14	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	6	0,0028	10	Oeste
6	17	A-F11-14	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides.</i> (Sw.) Poir.	37	0,1075	18	Sur
6	18	A-F11-14	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	20	0,0314	17	Sur
6	19	A-F11-14	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	15	0,0177	6	Sur
6	20	A-F11-14	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	6	0,0028	7	Sur

6	21	A-F11-14	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	15	0,0177	12	Sur
6	22	A-F11-14	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	10	0,0079	5	Sur
6	23	A-F11-14	Cumala de bajo	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	12	0,0113	14	Sur
6	24	A-F11-14	Oje	<i>Ficus insipida</i> Willd.	70	0,3848	25	Sur
6	25	A-F11-14	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	18	0,0254	17	Sur
6	26	A-F11-14	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	12	0,0113	10	Sur
6	27	A-F11-14	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	10	0,0079	6	Sur
6	28	A-F11-14	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	30	0,0707	15	Sur
6	29	A-F11-14	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	6	0,0028	15	Sur
6	30	A-F11-14	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	15	0,0177	6	Sur
6	31	A-F11-14	Cumala de bajo	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	9	0,0064	12	Sur
6	32	A-F11-14	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	20	0,0314	18	Sur
6	33	A-F11-14	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	20	0,0314	16	Sur
6	34	A-F11-14	Lupuna	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	24	0,0452	15	Sur
6	35	A-F11-14	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	15	0,0177	8	Sur
6	36	A-F11-14	Cumala de bajo	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	6	0,0028	5	Sur
6	37	A-F11-14	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	20	0,0314	15	Este
6	38	A-F11-14	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7	0,0038	9	Este
6	39	A-F11-14	Cashapona	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	6	0,0028	10	Este
6	40	A-F11-14	Espintana blanca	<i>Xylopia benthamii</i> R.E. Fr.	8	0,005	10	Este
6	41	A-F11-14	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	7	0,0038	8	Este
6	42	A-F11-14	Shimicua lampito	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul.	6	0,0028	5	Este
6	43	A-F11-14	coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	10	0,0079	15	Este
6	44	A-F11-14	Moena amarilla	<i>Ocotea bofo</i> Kunth.	9	0,0064	16	Este
6	45	A-F11-14	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	7	0,0038	5	Este
6	46	A-F11-14	Icoja	<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	9	0,0064	12	Este

6	47	A-F11-14	Blanquillo	<i>Batocarpus costaricensis</i> Standl. & L. O. Williams.	8	0,005	7	Este
6	48	A-F11-14	Leche leche	<i>Rauvolfia</i> sp.	12	0,0113	14	Este
6	49	A-F11-14	quinilla blanca	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	7	0,0038	12	Este
6	50	A-F11-14	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	11	0,0095	15	Este
6	51	A-F11-14	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	5	0,002	7	Este
6	52	A-F11-14	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7	0,0038	8	Norte
6	53	A-F11-14	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	6	0,0028	5	Norte
6	54	A-F11-14	Caucho	<i>Castilla ulei</i> Warb.	7	0,0038	8	Norte
6	55	A-F11-14	Cumala de altura	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	10	0,0079	13	Norte
6	56	A-F11-14	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	7	0,0038	15	Norte
6	57	A-F11-14	Chontaquiro	<i>Capparis sola</i> J.F. Macbr.	8	0,005	10	Norte
6	58	A-F11-14	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	6	0,0028	8	Norte
6	59	A-F11-14	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	6	0,0028	6	Norte
6	60	A-F11-14	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	7	0,0038	8	Norte
6	61	A-F11-14	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	5	0,002	7	Norte
6	62	A-F11-14	Cumala de altura	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	6	0,0028	9	Norte
6	63	A-F11-14	Shimicua lampito	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul.	7	0,0038	12	Norte
6	64	A-F11-14	Moena alcanfor	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez.	5	0,002	7	Norte
6	65	A-F11-14	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7	0,0038	15	Norte
6	66	A-F11-14	Charapa huasca	<i>Naucleopsis pseudonaga</i> (Mildbr.) C.C. Berg.	8	0,005	7	Norte
6	67	A-F11-14	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	6	0,0028	7	Norte
6	68	A-F11-14	Cashapona	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	6	0,0028	10	Norte
6	69	A-F11-14	Cashapona	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	5	0,002	6	Norte
6	70	A-F11-14	Palo yave	<i>Eugenia florida</i> DC.	5	0,002	6	Norte
6	71	A-F11-14	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	10	0,0079	12	Norte
7	1	A-F38-16	Charapa huasca	<i>Naucleopsis pseudonaga</i> (Mildbr.) C.C. Berg.	10	0,0079	15	Este



7	2	A-F38-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	9	0,0064	8	Este
7	3	A-F38-16	Naranjillo	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	7	0,0038	8	Este
7	4	A-F38-16	Palo peruano	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	10	0,0079	12	Este
7	5	A-F38-16	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	15	0,0177	18	Este
7	6	A-F38-16	Isigo	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze.	5	0,002	7	Este
7	7	A-F38-16	Cashapona	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	6	0,0028	15	Este
7	8	A-F38-16	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	16	0,0201	18	Este
7	9	A-F38-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	6	Este
7	10	A-F38-16	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	7	0,0038	8	Este
7	11	A-F38-16	Cacaotillo	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. Ex Spreng.	7	0,0038	12	Este
7	12	A-F38-16	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	5	0,002	6	Este
7	13	A-F38-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	7	Este
7	14	A-F38-16	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	15	0,0177	18	Este
7	15	A-F38-16	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	7	0,0038	10	Este
7	16	A-F38-16	Uchumullaca	<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth.	12	0,0113	15	Este
7	17	A-F38-16	Cumala bola	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	7	0,0038	8	Este
7	18	A-F38-16	Pama	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul.	10	0,0079	12	Este
7	19	A-F38-16	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	5	0,002	6	Norte
7	20	A-F38-16	Quinilla blanca	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	9	0,0064	12	Norte
7	21	A-F38-16	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	27	0,0573	18	Norte
7	22	A-F38-16	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	6	0,0028	7	Norte
7	23	A-F38-16	Pacay	<i>Inga sp.1.</i>	7	0,0038	8	Norte
7	24	A-F38-16	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	5	0,002	6	Norte
7	25	A-F38-16	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	10	0,0079	8	Norte
7	26	A-F38-16	Sapotillo	<i>Matisia ochrocalyx</i> Humb. & Bonpl.	9	0,0064	7	Norte
7	27	A-F38-16	Cumala bola	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	6	0,0028	6	Norte

7	28	A-F38-16	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	6	0,0028	8	Norte
7	29	A-F38-16	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	5	0,002	6	Norte
7	30	A-F38-16	Cashaguayo	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	20	0,0314	15	Norte
7	31	A-F38-16	Achotillo	<i>Bixa arborea</i> Huber.	10	0,0079	12	Norte
7	32	A-F38-16	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	9	0,0064	15	Norte
7	33	A-F38-16	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	10	0,0079	6	Norte
7	34	A-F38-16	Misa rosada	<i>Couratari macrosperma</i> A.C.	20	0,0314	21	Norte
7	35	A-F38-16	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	7	0,0038	10	Norte
7	36	A-F38-16	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	5	0,002	6	Norte
7	37	A-F38-16	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides.</i> (Sw.) Poir.	8	0,005	7	Norte
7	38	A-F38-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	6	Norte
7	39	A-F38-16	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	5	0,002	8	Norte
7	40	A-F38-16	Palo yave	<i>Eugenia florida</i> DC.	5	0,002	8	Norte
7	41	A-F38-16	Misa rosada	<i>Couratari macrosperma</i> A.C.	10	0,0079	15	Sur
7	42	A-F38-16	Guayabilla	<i>Calyptanthes ruiziana</i> O. Berg.	5	0,002	6	Sur
7	43	A-F38-16	Cumala bola	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	5	0,002	5	Sur
7	44	A-F38-16	Carahuasca	<i>Pseudoxandra polyphlebia</i> (Diels).	25	0,0491	20	Sur
7	45	A-F38-16	Leche leche	<i>Rauvolfia sp.</i>	70	0,3848	30	Sur
7	46	A-F38-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	6	0,0028	10	Sur
7	47	A-F38-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	5	Sur
7	48	A-F38-16	Cacaotillo	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. Ex Spreng.	5	0,002	5	Sur
7	49	A-F38-16	Espintana negra	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels.	6	0,0028	7	Sur
7	50	A-F38-16	Huasai	<i>Euterpe precatória</i> Mart.	7	0,0038	12	Sur
7	51	A-F38-16	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	7	0,0038	9	Sur
7	52	A-F38-16	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	10	0,0079	12	Sur
7	53	A-F38-16	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides.</i> (Sw.) Poir.	7	0,0038	8	Sur

7	54	A-F38-16	Charapa huasca	<i>Naucleopsis pseudonaga</i> (Mildbr.) C.C. Berg.	9	0,0064	10	Sur
7	55	A-F38-16	Achotillo	<i>Bixa arborea</i> Huber.	7	0,0038	7	Sur
7	56	A-F38-16	Guayabilla	<i>Calyptanthes ruiziana</i> O. Berg.	16	0,0201	15	Sur
7	57	A-F38-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	7	0,0038	10	Sur
7	58	A-F38-16	Shimbillo pacay	<i>Inga chartacea</i> Poepp.	5	0,002	5	Sur
7	59	A-F38-16	Chontaquiro	<i>Capparis sola</i> J.F. Macbr.	15	0,0177	15	Sur
7	60	A-F38-16	Quinilla blanca	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	12	0,0113	10	Sur
7	61	A-F38-16	Cumala bola	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	5	0,002	15	Oeste
7	62	A-F38-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	6	Oeste
7	63	A-F38-16	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	8	Oeste
7	64	A-F38-16	Icoja	<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	5	0,002	6	Oeste
7	65	A-F38-16	Shimbillo colorado	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	25	0,0491	20	Oeste
7	66	A-F38-16	Icoja	<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	60	0,2827	30	Oeste
7	67	A-F38-16	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	30	0,0707	20	Oeste
7	68	A-F38-16	Apacharama	<i>Licaria aurea</i> (Huber) Kosterm.	10	0,0079	18	Oeste
7	69	A-F38-16	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	27	0,0573	22	Oeste
7	70	A-F38-16	Isigo	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze.	10	0,0079	7	Oeste
7	71	A-F38-16	Cumala de altura	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	15	0,0177	12	Oeste
7	72	A-F38-16	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	5	0,002	5	Oeste
7	73	A-F38-16	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	5	0,002	6	Oeste
7	74	A-F38-16	Charapa huasca	<i>Naucleopsis pseudonaga</i> (Mildbr.) C.C. Berg.	10	0,0079	15	Oeste
7	75	A-F38-16	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	6	0,0028	7	Oeste
7	76	A-F38-16	Canilla de vieja	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	8	0,005	10	Oeste
7	77	A-F38-16	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	7	0,0038	9	Oeste
7	78	A-F38-16	Canilla de vieja	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	8	0,005	8	Oeste
7	79	A-F38-16	Uvilla altura	<i>Pourouma guianensis</i> leaf.	9	0,0064	12	Oeste

7	80	A-F38-16	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	30	0,0707	20	Oeste
7	81	A-F38-16	Sapotillo	<i>Matisia ochrocalyx</i> Humb. & Bonpl.	10	0,0079	10	Oeste
8	1	A-F48-24	Shimicua peludo	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	30	0,0707	20	Este
8	2	A-F48-24	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	5	0,002	4	Este
8	3	A-F48-24	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	20	0,0314	18	Este
8	4	A-F48-24	Cumala de bajo	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	5	0,002	6	Este
8	5	A-F48-24	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	5	0,002	7	Este
8	6	A-F48-24	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	10	0,0079	10	Este
8	7	A-F48-24	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	9	0,0064	12	Este
8	8	A-F48-24	Cashapona	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	8	0,005	18	Este
8	9	A-F48-24	Chontaquiro	<i>Capparis sola</i> J.F. Macbr.	6	0,0028	7	Este
8	10	A-F48-24	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7	0,0038	10	Este
8	11	A-F48-24	Moena alcanfor	<i>Aniba panurensis</i> (Meisn.) Mez.	25	0,0491	18	Este
8	12	A-F48-24	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	9	0,0064	7	Este
8	13	A-F48-24	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	20	0,0314	15	Este
8	14	A-F48-24	Naranjillo	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	5	0,002	6	Este
8	15	A-F48-24	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	8	0,005	5	Este
8	16	A-F48-24	Cashapona	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	7	0,0038	10	Este
8	17	A-F48-24	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don.	8	0,005	12	Este
8	18	A-F48-24	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	9	0,0064	8	Este
8	19	A-F48-24	Quillabordon	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	9	0,0064	9	Este
8	20	A-F48-24	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	5	0,002	7	Este
8	21	A-F48-24	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	12	0,0113	9	Este
8	22	A-F48-24	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	30	0,0707	18	Sur
8	23	A-F48-24	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	10	0,0079	15	Sur
8	24	A-F48-24	Carahuasca	<i>Pseudoxandra polyphlebia</i> (Diels).	10	0,0079	9	Sur

8	25	A-F48-24	Naranjillo	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	5	0,002	7	Sur
8	26	A-F48-24	Shimicua lampito	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul.	5	0,002	6	Sur
8	27	A-F48-24	Cashaguayo	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	30	0,0707	18	Sur
8	28	A-F48-24	Oreja de burro	<i>Pausandra trianae</i> (Müll.Arg.) Baill.	7	0,0038	8	Sur
8	29	A-F48-24	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	7	0,0038	6	Sur
8	30	A-F48-24	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	9	0,0064	15	Sur
8	31	A-F48-24	Bellaco caspi	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Woodson.	20	0,0314	12	Sur
8	32	A-F48-24	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	18	0,0254	15	Sur
8	33	A-F48-24	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	10	0,0079	16	Sur
8	34	A-F48-24	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	8	0,005	12	Sur
8	35	A-F48-24	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	9	0,0064	10	Sur
8	36	A-F48-24	Isigo	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze.	5	0,002	7	Sur
8	37	A-F48-24	Bellaco caspi	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Woodson.	5	0,002	9	Sur
8	38	A-F48-24	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	10	0,0079	12	Sur
8	39	A-F48-24	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	8	0,005	7	Sur
8	40	A-F48-24	Misuchaqui	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby.	5	0,002	8	Sur
8	41	A-F48-24	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	30	0,0707	20	Sur
8	42	A-F48-24	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	5	0,002	6	Sur
8	43	A-F48-24	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	5	0,002	8	Sur
8	44	A-F48-24	Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	6	0,0028	10	Sur
8	45	A-F48-24	Maimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	7	0,0038	10	Sur
8	46	A-F48-24	Chontaquiro	<i>Capparis sola</i> J.F. Macbr.	10	0,0079	12	Sur
8	47	A-F48-24	Caucho	<i>Castilla ulei</i> Warb.	9	0,0064	10	Norte
8	48	A-F48-24	Itahuba	<i>Mezilaurus sprucei</i> (Meisn.) Taub. ex Mez.	7	0,0038	8	Norte
8	49	A-F48-24	Cashapona	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	7	0,0038	6	Norte
8	50	A-F48-24	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	8	0,005	7	Norte

8	51	A-F48-24	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	7	0,0038	7	Norte
8	52	A-F48-24	Cashapona	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	6	0,0028	7	Norte
8	53	A-F48-24	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	30	0,0707	16	Norte
8	54	A-F48-24	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	6	0,0028	12	Norte
8	55	A-F48-24	Cashapona	<i>Socratea exorrhiza</i> (Mart.) H.Wendl.	5	0,002	5	Norte
8	56	A-F48-24	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7	0,0038	15	Norte
8	57	A-F48-24	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7	0,0038	12	Norte
8	58	A-F48-24	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	10	0,0079	15	Norte
8	59	A-F48-24	Palta moena	<i>Ocotea obovata</i> (Ruiz & Pav.) Mez.	15	0,0177	15	Norte
8	60	A-F48-24	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	5	0,002	7	Norte
8	61	A-F48-24	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	6	0,0028	8	Norte
8	62	A-F48-24	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	5	0,002	6	Norte
8	63	A-F48-24	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	8	0,005	10	Norte
8	64	A-F48-24	Shimicua lampito	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul.	9	0,0064	10	Oeste
8	65	A-F48-24	Guayabilla	<i>Calyptanthus ruiziana</i> O. Berg.	7	0,0038	7	Oeste
8	66	A-F48-24	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	15	0,0177	10	Oeste
8	67	A-F48-24	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	6	0,0028	9	Oeste
8	68	A-F48-24	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	5	0,002	5	Oeste
8	69	A-F48-24	Oreja de burro	<i>Pausandra trianae</i> (Müll.Arg.) Baill.	5	0,002	6	Oeste
8	70	A-F48-24	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7	0,0038	15	Oeste
8	71	A-F48-24	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	5	0,002	9	Oeste
8	72	A-F48-24	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	6	0,0028	8	Oeste
8	73	A-F48-24	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	12	0,0113	10	Oeste
8	74	A-F48-24	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	7	0,0038	8	Oeste
8	75	A-F48-24	Peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	15	0,0177	12	Oeste
8	76	A-F48-24	Yuto blanco	<i>Ouratea williamsii</i> J.F. Macbr.	7	0,0038	8	Oeste

8	77	A-F48-24	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	25	0,0491	20	Oeste
8	78	A-F48-24	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	7	0,0038	7	Oeste
8	79	A-F48-24	Moena amarilla	<i>Ocotea bofo</i> Kunth.	6	0,0028	8	Oeste
8	80	A-F48-24	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	5	0,002	5	Oeste
8	81	A-F48-24	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	10	0,0079	7	Oeste
8	82	A-F48-24	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	7	0,0038	6	Oeste
8	83	A-F48-24	Caimito	<i>Pouteria plicata</i> T.D.Penn.	7	0,0038	12	Oeste
8	84	A-F48-24	Icoja	<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	10	0,0079	15	Oeste
8	85	A-F48-24	Charapa huasca	<i>Naucleopsis pseudonaga</i> (Mildbr.) C.C. Berg.	7	0,0038	9	Oeste
9	1	A-F26-18	Achotillo	<i>Bixa arborea</i> Huber.	6	0,0028	10	Oeste
9	2	A-F26-18	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	25	0,0491	12	Oeste
9	3	A-F26-18	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	30	0,0707	18	Oeste
9	4	A-F26-18	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	7	0,0038	6	Oeste
9	5	A-F26-18	Misuchaqui	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby.	10	0,0079	15	Oeste
9	6	A-F26-18	Palo santo negro	<i>Tachigali poeppigiana</i> Tul.	40	0,1257	20	Oeste
9	7	A-F26-18	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	7	0,0038	6	Oeste
9	8	A-F26-18	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	9	0,0064	12	Oeste
9	9	A-F26-18	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	10	0,0079	10	Oeste
9	10	A-F26-18	Huicungo	<i>Astrocaryum murumuru</i> Mart.	6	0,0028	5	Oeste
9	11	A-F26-18	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	5	0,002	7	Oeste
9	12	A-F26-18	Quinilla colorada	<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) Chev.	10	0,0079	15	Oeste
9	13	A-F26-18	Tamarindo	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.)Sandwith.	5	0,002	5	Oeste
9	14	A-F26-18	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	30	0,0707	12	Oeste
9	15	A-F26-18	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	20	0,0314	40	Oeste
9	16	A-F26-18	Misa rosada	<i>Couratari macrosperma</i> A.C.	30	0,0707	25	Norte
9	17	A-F26-18	Quinilla colorada	<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) Chev.	35	0,0962	25	Norte

9	18	A-F26-18	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	6	0,0028	6	Norte
9	19	A-F26-18	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	5	0,002	7	Norte
9	20	A-F26-18	Cumala de altura	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	5	0,002	7	Norte
9	21	A-F26-18	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	5	0,002	8	Norte
9	22	A-F26-18	Naranjillo	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	5	0,002	6	Norte
9	23	A-F26-18	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	25	0,0491	10	Norte
9	24	A-F26-18	Cumala de altura	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	10	0,0079	15	Norte
9	25	A-F26-18	Carahuasca	<i>Duguetia riparia</i> Huber.	30	0,0707	20	Norte
9	26	A-F26-18	Espintana negra	<i>Oxandra xylopioides</i> Diels.	25	0,0491	27	Norte
9	27	A-F26-18	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	6	0,0028	10	Norte
9	28	A-F26-18	Achotillo	<i>Bixa arborea</i> Huber.	10	0,0079	12	Norte
9	29	A-F26-18	Bellaco caspi	<i>Himatanthus sucuuba</i> (Spruce) Woodson.	15	0,0177	12	Norte
9	30	A-F26-18	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	8	0,005	10	Norte
9	31	A-F26-18	Naranjillo	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	6	0,0028	5	Norte
9	32	A-F26-18	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	6	0,0028	8	Este
9	33	A-F26-18	Quillabordon	<i>Aspidosperma parvifolium</i> A. DC.	5	0,002	6	Este
9	34	A-F26-18	Misa rosada	<i>Couratari macrosperma</i> A.C.	10	0,0079	5	Este
9	35	A-F26-18	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	8	0,005	10	Este
9	36	A-F26-18	Naranjillo	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	6	0,0028	8	Este
9	37	A-F26-18	Quinilla blanca	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	7	0,0038	12	Este
9	38	A-F26-18	Caimito	<i>Pouteria plicata</i> T.D.Penn.	40	0,1257	22	Este
9	39	A-F26-18	Cumala bola	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	7	0,0038	8	Este
9	40	A-F26-18	Tamarindo	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.)Sandwith.	25	0,0491	20	Este
9	41	A-F26-18	Misuchaqui	<i>Helicostylis tomentosa</i> (Poepp. & Endl.) Rusby.	10	0,0079	12	Este
9	42	A-F26-18	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	12	0,0113	14	Este
9	43	A-F26-18	Shimbillo colorado	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	12	0,0113	16	Este



9	44	A-F26-18	Naranjillo	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	15	0,0177	16	Este
9	45	A-F26-18	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	25	0,0491	20	Este
9	46	A-F26-18	Charapa huasca	<i>Naucleopsis pseudonaga</i> (Mildbr.) C.C. Berg.	15	0,0177	12	Este
9	47	A-F26-18	Shimbillo colorado	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	8	0,005	9	Este
9	48	A-F26-18	Shimbillo colorado	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	5	0,002	5	Este
9	49	A-F26-18	Carahuasca	<i>Guatteria boliviana</i> H. J. P. Winkl.	9	0,0064	15	Sur
9	50	A-F26-18	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	12	0,0113	16	Sur
9	51	A-F26-18	Quinilla blanca	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	9	0,0064	12	Sur
9	52	A-F26-18	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	6	Sur
9	53	A-F26-18	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	6	0,0028	12	Sur
9	54	A-F26-18	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	15	0,0177	18	Sur
9	55	A-F26-18	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	10	0,0079	15	Sur
9	56	A-F26-18	Quinilla blanca	<i>Micropholis guyanensis</i> (A. DC.) Pierre.	40	0,1257	18	Sur
9	57	A-F26-18	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	7	0,0038	12	Sur
9	58	A-F26-18	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	5	0,002	7	Sur
9	59	A-F26-18	Naranjillo	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	8	0,005	10	Sur
9	60	A-F26-18	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	70	0,3848	25	Sur
9	61	A-F26-18	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	10	0,0079	15	Sur
9	62	A-F26-18	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	15	0,0177	18	Sur
9	63	A-F26-18	Coca	<i>Erythroxylum citrifolium</i> A. St.-Hil.	10	0,0079	10	Sur
9	64	A-F26-18	Moena amarilla	<i>Ocotea bofo</i> Kunth.	6	0,0028	10	Sur
9	65	A-F26-18	Shimicua lampito	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul.	6	0,0028	8	Sur
9	66	A-F26-18	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	15	0,0177	12	Sur
9	67	A-F26-18	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	6	0,0028	7	Sur
9	68	A-F26-18	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	9	0,0064	8	Sur
9	69	A-F26-18	Yacushapana	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Excell.	40	0,1257	20	Sur

10	1	A-F05-20	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	7	0,0038	5	Este
10	2	A-F05-20	Espintana blanca	<i>Xylopiya benthamii</i> R.E. Fr.	5	0,002	8	Este
10	3	A-F05-20	Sapotillo	<i>Matisia ochrocalyx</i> Humb. & Bonpl.	6	0,0028	7	Este
10	4	A-F05-20	Guayabilla	<i>Calyptranthes ruiziana</i> O. Berg.	9	0,0064	10	Este
10	5	A-F05-20	Guayabilla	<i>Calyptranthes ruiziana</i> O. Berg.	30	0,0707	16	Este
10	6	A-F05-20	Carahuasca	<i>Duguetia riparia</i> Huber.	22	0,038	18	Este
10	7	A-F05-20	Chontaquiro	<i>Capparis sola</i> J.F. Macbr.	9	0,0064	12	Este
10	8	A-F05-20	Cumala de altura	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	15	0,0177	7	Este
10	9	A-F05-20	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist	7	0,0038	8	Este
10	10	A-F05-20	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist	6	0,0028	10	Este
10	11	A-F05-20	Peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	15	0,0177	18	Este
10	12	A-F05-20	Pashaco	<i>Schizolobium</i> sp.	7	0,0038	9	Este
10	13	A-F05-20	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7	0,0038	15	Este
10	14	A-F05-20	Quinilla colorada	<i>Manilkara bidentata</i> (A. DC.) Chev.	30	0,0707	25	Sur
10	15	A-F05-20	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	7	0,0038	8	Sur
10	16	A-F05-20	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	6	0,0028	7	Sur
10	17	A-F05-20	Shimicua peludo	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	7	0,0038	9	Sur
10	18	A-F05-20	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	8	0,005	10	Sur
10	19	A-F05-20	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	10	0,0079	10	Sur
10	20	A-F05-20	Shimicua peludo	<i>Pseudolmedia laevis</i> (Ruiz & Pav.) J.F. Macbr.	20	0,0314	18	Sur
10	21	A-F05-20	Pashaco blanco	<i>Schizolobium amazonicum</i> huber ducke.	40	0,1257	25	Sur
10	22	A-F05-20	Isigo	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze.	30	0,0707	20	Sur
10	23	A-F05-20	Cumala de altura	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	12	0,0113	15	Sur
10	24	A-F05-20	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	7	0,0038	6	Sur
10	25	A-F05-20	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	8	0,005	9	Sur
10	26	A-F05-20	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	9	0,0064	10	Sur

10	27	A-F05-20	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	6	0,0028	10	Sur
10	28	A-F05-20	Uchumullaca	<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth.	5	0,002	7	Sur
10	29	A-F05-20	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	5	0,002	5	Oeste
10	30	A-F05-20	Aguaje	<i>Mauritia flexuosa</i> L.f.	30	0,0707	20	Oeste
10	31	A-F05-20	Inca pacay	<i>Tachigali vasquezii</i> Pipoly.	25	0,0491	22	Norte
10	32	A-F05-20	Tornillo	<i>Cedrelinga catenaeformis</i> D. Duke.	130	13.273	35	Norte
10	33	A-F05-20	Palta moena	<i>Ocotea obovata</i> (Ruiz & Pav.) Mez.	9	0,0064	10	Norte
10	34	A-F05-20	Misa rosada	<i>Couratari macrosperma</i> A.C.	9	0,0064	12	Norte
10	35	A-F05-20	Guayabilla	<i>Calyptranthes ruiziana</i> O. Berg.	7	0,0038	7	Norte
10	36	A-F05-20	Huimba	<i>Ceiba samauma</i> (Mart.) K. Schum.	18	0,0254	16	Norte
10	37	A-F05-20	Shimbillo colorado	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	27	0,0573	30	Norte
10	38	A-F05-20	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	25	0,0491	13	Norte
10	39	A-F05-20	Palo peruano	<i>Brosimum rubescens</i> Taub.	12	0,0113	10	Norte
10	40	A-F05-20	Naranjillo	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	6	0,0028	7	Norte
10	41	A-F05-20	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	8	0,005	12	Norte
10	42	A-F05-20	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	5	0,002	7	Norte
10	43	A-F05-20	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	15	0,0177	12	Norte
10	44	A-F05-20	Shimicua lampito	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul.	5	0,002	6	Norte
10	45	A-F05-20	Icoja	<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	14	0,0154	15	Norte
10	46	A-F05-20	Tamarindo	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.)Sandwith.	5	0,002	16	Norte
11	1	A-F52-01	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	8	0,005	7	Sur
11	2	A-F52-01	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	20	0,0314	10	Sur
11	3	A-F52-01	Charapa huasca	<i>Naucleopsis pseudonaga</i> (Mildbr.) C.C. Berg.	5	0,002	6	Sur
11	4	A-F52-01	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	40	0,1257	25	Sur
11	5	A-F52-01	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	6	0,0028	7	Sur
11	6	A-F52-01	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	25	0,0491	15	Sur

11	7	A-F52-01	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	5	0,002	15	Sur
11	8	A-F52-01	Palo santo negro	<i>Tachigali poeppigiana</i> Tul.	30	0,0707	20	Sur
11	9	A-F52-01	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	34	0,0908	18	Sur
11	10	A-F52-01	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	10	0,0079	11	Sur
11	11	A-F52-01	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	20	0,0314	12	Sur
11	12	A-F52-01	Caimito	<i>Pouteria plicata</i> T.D.Penn.	9	0,0064	11	Sur
11	13	A-F52-01	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	5	0,002	6	Sur
11	14	A-F52-01	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	7	0,0038	8	Sur
11	15	A-F52-01	Palo isulilla	<i>Siparuna bifida</i> (Poepp. & Endl.) A.DC.	5	0,002	6	Sur
11	16	A-F52-01	Naranjillo	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	6	0,0028	6	Sur
11	17	A-F52-01	Naranjillo	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	6	0,0028	6	Sur
11	18	A-F52-01	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	5	0,002	5	Este
11	19	A-F52-01	Azucar guayo	<i>Hymenaeae courbaril</i> L.	10	0,0079	12	Este
11	20	A-F52-01	Yuto blanco	<i>Ouratea williamsii</i> J.F. Macbr.	5	0,002	5	Este
11	21	A-F52-01	Anonilla	<i>Annona edulis</i> (Triana & Planch.) H. Rainer.	6	0,0028	7	Este
11	22	A-F52-01	Cetico colorado	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	10	0,0079	12	Este
11	23	A-F52-01	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	7	Este
11	24	A-F52-01	Carahuasca	<i>Guatteria boliviana</i> H. J. P. Winkl.	10	0,0079	12	Este
11	25	A-F52-01	Blanquillo	<i>Batocarpus costaricensis</i> Standl. & L. O. Williams.	5	0,002	6	Este
11	26	A-F52-01	Poma rosa	<i>Miconia</i> sp.	7	0,0038	8	Este
11	27	A-F52-01	Yacushapana	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Excell.	40	0,1257	25	Este
11	28	A-F52-01	Canilla de vieja	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	10	0,0079	12	Este
11	29	A-F52-01	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	5	0,002	6	Este
11	30	A-F52-01	Peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	5	0,002	5	Este
11	31	A-F52-01	Peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	6	0,0028	7	Este
11	32	A-F52-01	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	6	0,0028	7	Este

11	33	A-F52-01	Misa rosada	<i>Couratari macrosperma</i> A.C.	22	0,038	18	Este
11	34	A-F52-01	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	5	0,002	6	Norte
11	35	A-F52-01	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	6	0,0028	7	Norte
11	36	A-F52-01	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	6	0,0028	10	Norte
11	37	A-F52-01	Sapotillo	<i>Matisia ochrocalyx</i> Humb. & Bonpl.	5	0,002	6	Norte
11	38	A-F52-01	Misa rosada	<i>Couratari macrosperma</i> A.C.	6	0,0028	7	Norte
11	39	A-F52-01	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	7	0,0038	5	Norte
11	40	A-F52-01	Blanquillo	<i>Batocarpus costaricensis</i> Standl. & L. O. Williams.	8	0,005	9	Norte
11	41	A-F52-01	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	5	0,002	5	Norte
11	42	A-F52-01	Tamamuri	<i>Mouriri myrtilloides</i> . (Sw.) Poir.	18	0,0254	12	Norte
11	43	A-F52-01	Palo yave	<i>Eugenia florida</i> DC.	5	0,002	7	Norte
11	44	A-F52-01	Pashaco blanco	<i>Schizolobium amazonicum</i> huber ducque.	6	0,0028	8	Norte
11	45	A-F52-01	Tamarindo	<i>Dialium guianense</i> (Aubl.)Sandwith.	35	0,0962	25	Norte
11	46	A-F52-01	Azúcar guayo	<i>Hymenaeae courbaril</i> L.	10	0,0079	18	Norte
11	47	A-F52-01	Shimbillo	<i>Inga sp.1.</i>	5	0,002	6	Norte
11	48	A-F52-01	Shimbillo	<i>Inga sp.2.</i>	25	0,0491	12	Norte
11	49	A-F52-01	Poma rosa	<i>Miconia sp.</i>	5	0,002	6	Norte
11	50	A-F52-01	Yacushapana	<i>Terminalia amazonia</i> (J.F. Gmel.) Excell.	7	0,0038	10	Norte
11	51	A-F52-01	Peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	6	0,0028	5	Oeste
11	52	A-F52-01	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	9	0,0064	10	Oeste
11	53	A-F52-01	Cetico blanco	<i>Cecropia ficifolia</i> Warb. ex Snethl.	9	0,0064	12	Oeste
11	54	A-F52-01	Cetico colorado	<i>Cecropia sciadophylla</i> Mart.	10	0,0079	12	Oeste
11	55	A-F52-01	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	7	Oeste
11	56	A-F52-01	Cumala de bajo	<i>Virola elongata</i> (Benth.) Warb.	9	0,0064	12	Oeste
11	57	A-F52-01	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	8	0,005	12	Oeste
11	58	A-F52-01	Shimbillo colorado	<i>Inga alba</i> (Sw.) Willd.	7	0,0038	9	Oeste

11	59	A-F52-01	Shimbillo pacay	<i>Inga chartacea</i> Poepp.	10	0,0079	15	Oeste
11	60	A-F52-01	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	9	0,0064	10	Oeste
11	61	A-F52-01	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7	0,0038	15	Oeste
12	1	S-F66-09	Carahuasca	<i>Duguetia riparia</i> Huber.	42	0,1385	25	Oeste
12	2	S-F66-09	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	6	0,0028	7	Oeste
12	3	S-F66-09	Cashaguayo	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	10	0,0079	12	Oeste
12	4	S-F66-09	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	18	0,0254	15	Oeste
12	5	S-F66-09	Uvilla altura	<i>Pourouma guianensis</i> leaf.	7	0,0038	9	Oeste
12	6	S-F66-09	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	5	0,002	7	Oeste
12	7	S-F66-09	Huacapu	<i>Minuartia guianensis</i> Aublet.	9	0,0064	12	Oeste
12	8	S-F66-09	Uvilla altura	<i>Pourouma guianensis</i> leaf.	6	0,0028	4	Oeste
12	9	S-F66-09	Pashaco blanco	<i>Schizolobium amazonicum</i> huber ducque.	9	0,0064	12	Oeste
12	10	S-F66-09	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	4	Oeste
12	11	S-F66-09	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	6	0,0028	10	Oeste
12	12	S-F66-09	Shimicua lampito	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul.	5	0,002	5	Oeste
12	13	S-F66-09	Charapa huasca	<i>Naucleopsis pseudonaga</i> (Mildbr.) C.C. Berg.	10	0,0079	12	Oeste
12	14	S-F66-09	Caucho	<i>Castilla ulei</i> Warb.	5	0,002	7	Sur
12	15	S-F66-09	Bombonaje	<i>Carludovica palmata</i> Ruiz & Pav.	5	0,002	6	Sur
12	16	S-F66-09	Mashonaste	<i>Clarisia racemosa</i> Ruiz & Pav.	40	0,1257	25	Sur
12	17	S-F66-09	Tumirara	<i>Protium</i> sp.	6	0,0028	12	Sur
12	18	S-F66-09	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	30	0,0707	20	Sur
12	19	S-F66-09	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7	0,0038	14	Sur
12	20	S-F66-09	Misa rosada	<i>Couratari macrosperma</i> A.C.	5	0,002	8	Sur
12	21	S-F66-09	Icoja	<i>Anaxagorea brevipes</i> Benth.	5	0,002	6	Sur
12	22	S-F66-09	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	8	0,005	7	Sur
12	23	S-F66-09	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	6	0,0028	7	Sur

12	24	S-F66-09	Azúcar guayo	<i>Hymenaeae courbaril</i> L.	8	0,005	10	Sur
12	25	S-F66-09	Poma rosa	<i>Miconia</i> sp.	7	0,0038	6	Sur
12	26	S-F66-09	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	6	0,0028	12	Sur
12	27	S-F66-09	Anonilla	<i>Annona edulis</i> (Triana & Planch.) H. Rainer.	8	0,005	5	Sur
12	28	S-F66-09	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	5	0,002	6	Sur
12	29	S-F66-09	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	8	0,005	15	Sur
12	30	S-F66-09	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	7	0,0038	10	Sur
12	31	S-F66-09	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	5	0,002	5	Sur
12	32	S-F66-09	Peine de mono	<i>Apeiba membranacea</i> Spruce ex Benth.	40	0,1257	25	Este
12	33	S-F66-09	Guayabilla	<i>Calyptanthus ruiziana</i> O. Berg.	6	0,0028	5	Este
12	34	S-F66-09	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	10	0,0079	12	Este
12	35	S-F66-09	Isigo	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze.	8	0,005	9	Este
12	36	S-F66-09	Cashaguayo	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	6	0,0028	9	Este
12	37	S-F66-09	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	7	0,0038	12	Este
12	38	S-F66-09	Naranjillo	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	7	0,0038	6	Este
12	39	S-F66-09	Cacaotillo	<i>Theobroma speciosum</i> Willd. Ex Spreng.	5	0,002	8	Este
12	40	S-F66-09	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	9	0,0064	8	Este
12	41	S-F66-09	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	6	0,0028	8	Este
12	42	S-F66-09	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	15	0,0177	18	Norte
12	43	S-F66-09	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	2	Norte
12	44	S-F66-09	Azúcar guayo	<i>Hymenaeae courbaril</i> L.	18	0,0254	25	Norte
12	45	S-F66-09	Leche leche	<i>Rauvolfia</i> sp.	32	0,0804	20	Norte
12	46	S-F66-09	Palta moena	<i>Ocotea obovata</i> (Ruiz & Pav.) Mez.	15	0,0177	18	Norte
12	47	S-F66-09	Moena amarilla	<i>Ocotea bofo</i> Kunth.	12	0,0113	18	Norte
12	48	S-F66-09	Capirona	<i>Capirona decorticans</i> Spruce.	6	0,0028	7	Norte
12	49	S-F66-09	Espintana blanca	<i>Xylopia benthamii</i> R.E. Fr.	30	0,0707	15	Norte

12	50	S-F66-09	Shimbillo	<i>Inga sp.2.</i>	5	0,002	6	Norte
12	51	S-F66-09	Caucho	<i>Castilla ulei</i> Warb.	20	0,0314	18	Norte
12	52	S-F66-09	Moena amarilla	<i>Ocotea bofo</i> Kunth.	7	0,0038	9	Norte
12	53	S-F66-09	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	6	0,0028	10	Norte
12	54	S-F66-09	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	6	0,0028	9	Norte
12	55	S-F66-09	Palo de agua	<i>Siparuna decipiens</i> (Tul.) A.DC.	5	0,002	6	Norte
12	56	S-F66-09	Aletón	<i>Huberodendron swietenoides</i> (Gleason) Ducke.	10	0,0079	12	Norte
12	57	S-F66-09	Palta moena	<i>Ocotea obovata</i> (Ruiz & Pav.) Mez.	10	0,0079	18	Norte
13	1	A-F47-28	Yuto blanco	<i>Ouratea williamsii</i> J.F. Macbr.	30	0,0707	20	Norte
13	2	A-F47-28	Caimitillo	<i>Ecclinusa lanceolata</i> (Mart. & Eichler ex Miq.) Pierre.	6	0,0028	9	Norte
13	3	A-F47-28	Isigo	<i>Tetragastris panamensis</i> (Engl.) Kuntze.	7	0,0038	10	Norte
13	4	A-F47-28	Carahuasca	<i>Pseudoxandra polyphlebia</i> (Diels).	5	0,002	8	Norte
13	5	A-F47-28	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	10	0,0079	12	Norte
13	6	A-F47-28	Chontaquiro	<i>Capparis sola</i> J.F. Macbr.	7	0,0038	9	Norte
13	7	A-F47-28	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	30	0,0707	18	Norte
13	8	A-F47-28	Huasai	<i>Euterpe precatoria</i> Mart.	6	0,0028	12	Norte
13	9	A-F47-28	Cashaguayo	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	45	0,159	25	Norte
13	10	A-F47-28	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	7	0,0038	9	Norte
13	11	A-F47-28	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	8	0,005	10	Norte
13	12	A-F47-28	Sapote	<i>Rauvolfia sp.</i>	7	0,0038	8	Norte
13	13	A-F47-28	Huevo de motelo	<i>Leonia glycyarpa</i> Ruiz & Pav.	9	0,0064	10	Norte
13	14	A-F47-28	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	6	0,0028	8	Norte
13	15	A-F47-28	Pama	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul.	5	0,002	7	Norte
13	16	A-F47-28	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	30	0,0707	20	Norte
13	17	A-F47-28	Uchumullaca	<i>Trichilia quadrijuga</i> Kunth.	7	0,0038	8	Norte
13	18	A-F47-28	Cumala de altura	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	25	0,0491	15	Oeste



13	19	A-F47-28	Cumala de altura	<i>Iryanthera laevis</i> Markgr.	12	0,0113	8	Oeste
13	20	A-F47-28	Huevo de motelo	<i>Leonia glycycarpa</i> Ruiz & Pav.	5	0,002	7	Oeste
13	21	A-F47-28	Achihua	<i>Jacaranda copaia</i> (Aubl.) D. Don.	38	0,1134	25	Oeste
13	22	A-F47-28	Apacharama	<i>Licaria aurea</i> (Huber) Kosterm.	7	0,0038	12	Oeste
13	23	A-F47-28	Naranjillo	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	8	0,005	9	Oeste
13	24	A-F47-28	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	40	0,1257	20	Oeste
13	25	A-F47-28	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	10	0,0079	12	Oeste
13	26	A-F47-28	Moena negra	<i>Ocotea camphoromoea</i> Rohwer.	10	0,0079	15	Oeste
13	27	A-F47-28	Cumala bola	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	6	0,0028	9	Oeste
13	28	A-F47-28	Naranjillo	<i>Roucheria monsalvei</i> A. H. Gentry.	8	0,005	12	Oeste
13	29	A-F47-28	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	15	0,0177	10	Oeste
13	30	A-F47-28	Moena amarilla	<i>Ocotea bofo</i> Kunth.	10	0,0079	18	Sur
13	31	A-F47-28	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	30	0,0707	20	Sur
13	32	A-F47-28	Chontaquiro	<i>Capparis sola</i> J.F. Macbr.	5	0,002	7	Sur
13	33	A-F47-28	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	10	0,0079	15	Sur
13	34	A-F47-28	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	12	0,0113	12	Sur
13	35	A-F47-28	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	20	0,0314	15	Sur
13	36	A-F47-28	Shimbillo	<i>Inga</i> sp.2.	10	0,0079	12	Sur
13	37	A-F47-28	Moena amarilla	<i>Ocotea bofo</i> Kunth.	7	0,0038	9	Sur
13	38	A-F47-28	Cumala bola	<i>Iryanthera juruensis</i> Warb.	6	0,0028	7	Sur
13	39	A-F47-28	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	18	0,0254	19	Sur
13	40	A-F47-28	Pama	<i>Pseudolmedia macrophylla</i> Trécul.	10	0,0079	12	Sur
13	41	A-F47-28	Palo santo negro	<i>Tachigali poeppigiana</i> Tul.	30	0,0707	18	Sur
13	42	A-F47-28	Shimicua lampito	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul.	12	0,0113	15	Sur
13	43	A-F47-28	Misa rosada	<i>Couratari macrosperma</i> A.C.	40	0,1257	25	Sur
13	44	A-F47-28	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	6	0,0028	5	Sur

13	45	A-F47-28	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	15	0,0177	12	Este
13	46	A-F47-28	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	6	0,0028	7	Este
13	47	A-F47-28	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	5	0,002	6	Este
13	48	A-F47-28	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	6	0,0028	8	Este
13	49	A-F47-28	Shinamillo	<i>Oenocarpus multicaulis</i> Spruce.	5	0,002	7	Este
13	50	A-F47-28	Guayabilla	<i>Calyptanthes ruiziana</i> O. Berg.	5	0,002	8	Este
13	51	A-F47-28	Pona	<i>Iriartea deltoidea</i> Ruiz & Pav.	20	0,0314	12	Este
13	52	A-F47-28	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	5	0,002	5	Este
13	53	A-F47-28	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	7	0,0038	17	Este
13	54	A-F47-28	Cumala de bajo	<i>Viola elongata</i> (Benth.) Warb.	5	0,002	8	Este
13	55	A-F47-28	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	6	0,0028	7	Este
13	56	A-F47-28	Cashaguayo	<i>Sloanea fragrans</i> Rusby.	35	0,0962	18	Este
13	57	A-F47-28	Requia	<i>Guarea guidonia</i> (L.) Sleumer.	20	0,0314	18	Este
13	58	A-F47-28	Canilla de vieja	<i>Amaioua guianensis</i> Aubl.	10	0,0079	9	Este
13	59	A-F47-28	Shimicua lampito	<i>Pseudolmedia laevigata</i> Trécul.	7	0,0038	8	Este
13	60	A-F47-28	Uvilla	<i>Pourouma minor</i> Benoist.	10	0,0079	12	Este
13	61	A-F47-28	Castaña	<i>Bertholletia excelsa</i> Humb. & Bonpl.	80	0,5027	30	Este
13	62	A-F47-28	Misa blanca	<i>Eschweilera coriacea</i> (DC.) S.A. Mori.	15	0,0177	12	Este
13	63	A-F47-28	Coloradillo	<i>Hirtella excelsa</i> Standl. ex Prance.	5	0,002	4	Este
13	64	A-F47-28	Sapote	<i>Rauvolfia</i> sp.	7	0,0038	10	Este

**Anexo 4.** Cuadro de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms.

N°	PCA	árbol	Plántulas (<30 cm altura)	Brinzales (0.3-1.49 m)	Latizal Bajos (1.5 m - 4.9cm dap)	Latizal Altos (5-9.9 cm dap)	Fustales (10-30)	Juvenil(30.1-50.9)	Total regeneración
1	PCA11	A-F23-16	0	0	7	1	0	3	11
2	PCA11	A-F27-11	16	0	0	0	0	0	16
3	PCA11	A-F16-16	0	0	0	1	3	1	5
4	PCA 12	A-F39-02	0	0	0	1	0	0	1
5	PCA 12	A-F27-10	1	0	0	0	1		2
6	PCA 12	A-F11-14	0	0	1	0	0	0	1
7	PCA 13	A-F38-16	3	0	0	0	0	0	3
8	PCA 13	A-F48-24	0	0	0	0	0	0	0
9	PCA 13	A-F26-18	1	0	2	0	0	0	3
10	PCA 13	A-F05-20	0	0	0	4	0	0	4
11	PCA 11	A-F52-01	0	0	2	0	0	0	2
12	PCA 11	S-F66-09	0	0	0	0	0	0	0
13	PCA 12	A-F47-28	3	0	0	0	0	0	3
Total			24	0	12	7	4	4	51

**Anexo 5.** Cuadro de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms.

N°	PCA	árbol	DAP (DAP)	HC (m)	HT (m)	DC 1 w+ o	DC 2 N+s	DC prom	C C	C F	C A	P. L	P. T	P. E	AR C	AS C	AC H	AC E	Otros
1	PCA11	A-F23-16	0.86	16	21	28	25	26.5	A	A	A	x		x					copa irregular
2	PCA11	A-F27-11	0.78	20	24	21	25	23	A	A	A	X	X						copa completa
3	PCA11	A-F16-16	0.78	20	28	24	32	28	A	A	A		X						
4	PCA12	A-F39-02	0.8	21	30	18	30	24	A	A	A	X	X						
5	PCA12	A-F27-10	0.82	15	25	26	29	27.5	A	A	A	x	x	x					
6	PCA12	A-F11-14	0.7	18	26	27	25	26	A	A	A	X		X					
7	PCA13	A-F38-16	1.2	16	24	32	25	28.5	A	A	A	X		X					
8	PCA13	A-F48-24	1.65	19	26	39	45	42	A	B	B	X	X	X	X		X	X	Nido de loros
9	PCA13	A-F26-18	0.8	16	22	27	21	24	A	A	A	X	X	X					
10	PCA13	A-F05-20	0.67	18	25	21	18	19.5	A	A	A	X	X	X					
11	PCA11	A-F52-01	1.7	16	24	26	37	31.5	A	A	A	X	X	X					
12	PCA11	S-F66-09	0.63	16	22	11	23	17	A	A	A	X		X					
13	PCA12	A-F47-28	0.75	17	23	22	26	24	A	A	A	X		X					

**Anexo 6.** Cuadro de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms.

N°	Pca	Árbol	Distancia A Fuentes De Agua	Tipo De Fuente De Agua	Asociación Vegetal	Suelo	Topografía	Ch
1	Pca11	A-F23-16	3	Cocha	Bosque Inundable Con Aguajales	Franco Arcilloso	Zona De Bajío Inundable	20.61
2	Pca11	A-F27-11	250	Quebrada	Bosque De Terraza Alta	Franco Arcilloso Arenoso	Zona De Altura No Inundable	22.38
3	Pca11	A-F16-16	4	Cocha	Bosque Inundable Con Aguajales	Franco Arcilloso	Zona De Bajío Inundable	20.64
4	Pca 12	A-F39-02	400	Quebrada	Bosque De Terraza Baja	Franco Arcilloso	Zona Inundable En Invierno	22.10
5	Pca 12	A-F27-10	350	Cocha	Bosque De Terraza Alta	Franco	Zona De Altura No Inundable	21.18
6	Pca 12	A-F11-14	6	Cocha	Bosque Inundable Con Aguajales	Franco	Zona De Bajío Inundable	19.89
7	Pca 13	A-F38-16	60	Cocha	Bosque Inundable Con Aguajales	Franco Arenoso	Zona De Bajío Inundable	25.17
8	Pca 13	A-F48-24	220	Quebrada	Bosque De Terraza Alta	Franco Arenoso	Zona De Altura No Inundable	9.76
9	Pca 13	A-F26-18	2	Cocha	Bosque Inundable Con Aguajales	Franco	Zona De Bajío Inundable	21.83
10	Pca 13	A-F05-20	10	Cocha	Bosque Inundable Con Aguajales	Franco	Zona De Bajío Inundable	22.37
11	Pca 11	A-F52-01	3	Cocha	Bosque Inundable Con Aguajales	Franco Arenoso	Zona De Bajío Inundable	20.83
12	Pca 11	S-F66-09	426	Quebrada	Bosque De Terraza Alta	Franco Arenoso	Zona De Altura No Inundable	17.90
13	Pca 12	A-F47-28	321	Cocha	Bosque De Terraza Alta	Franco Arcilloso	Zona De Altura No Inundable	19.63

Anexo 7. Panel fotográfico del estudio de *Dipteryx micrantha* Harms.



Imágenes A y B de zonas donde se desarrolla *Dipteryx micrantha* Harms.

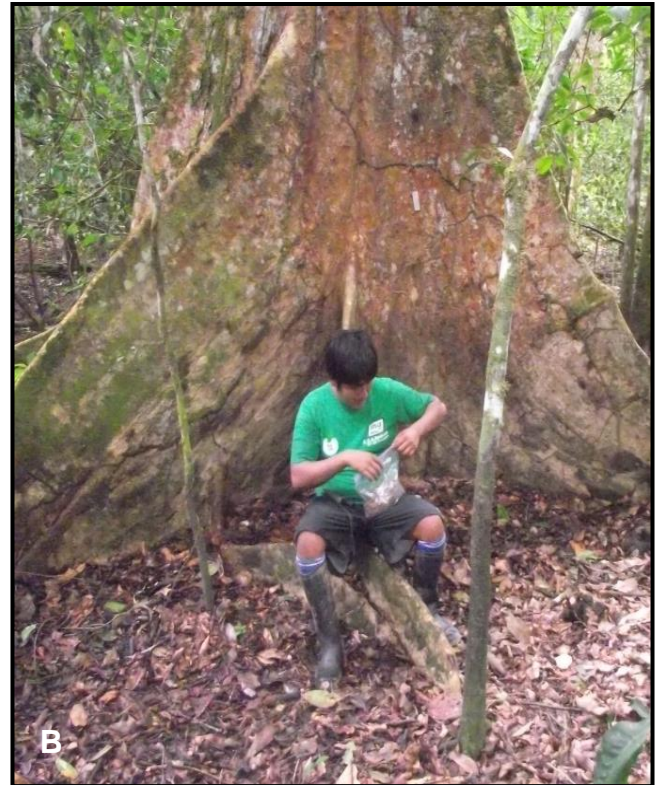


Imagen A donde se esta empaquetado de las muestras de suelo, imagen B muestra la regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms., imagen C se observa una cocha donde se desarrollan frecuentemente *Dipteryx micrantha* Harms., imagen D donde se observa la colecta de muestras botánicas.

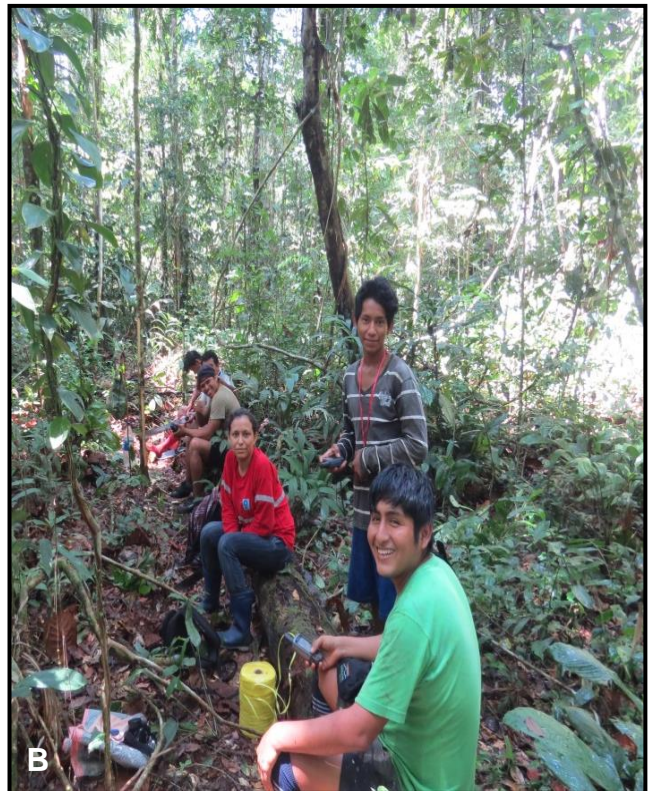


Imagen A y B del equipo de trabajo de campo, imagen C y D se observa la codificación de la regeneración natural con cintas de agua.





Imagen A y B donde se aprecia muestras vegetales de *Dipteryx micrantha* Harms., imagen C y D se aprecia el proceso de prensado de muestras vegetales del estudio de fitosociología.



Imagen A donde se aprecia la toma de datos de los árboles parentales de *Dipteryx micrantha* Harms., imagen B se observa la medición para iniciar los trabajos de instalación de parcelas, imagen C se observa la instalación de las parcelas de fitosociología e imagen D se observa la recolección de datos de campo para el estudio de fitosociología.

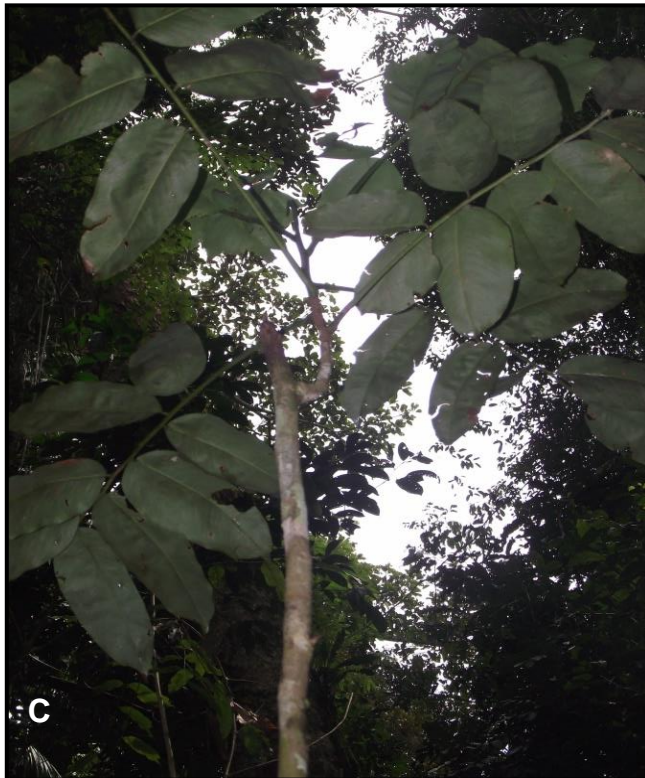
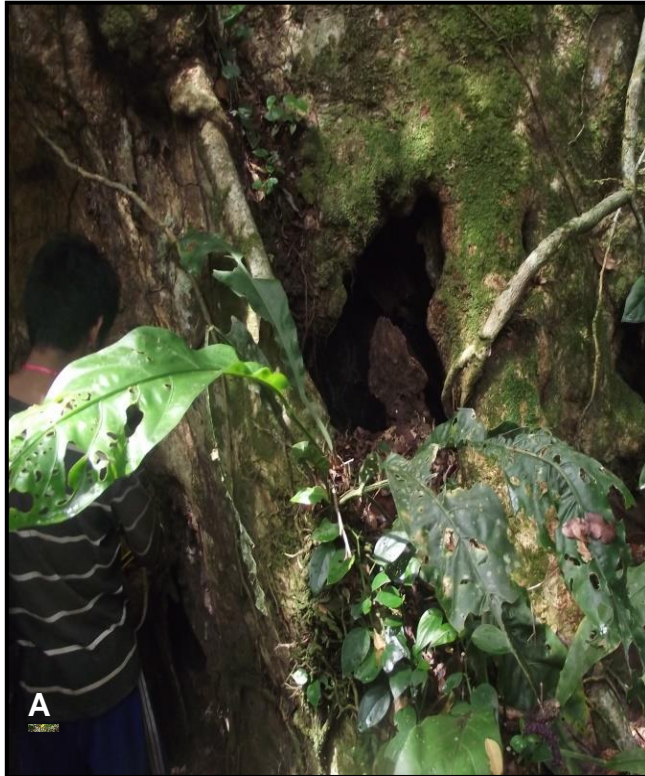


Imagen A se observa un árbol de *Dipteryx micrantha* Harms, el cual presenta daños en su tronco (hueco), imagen B, C y D se observa los daños mecánicos en los tallos de la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms.

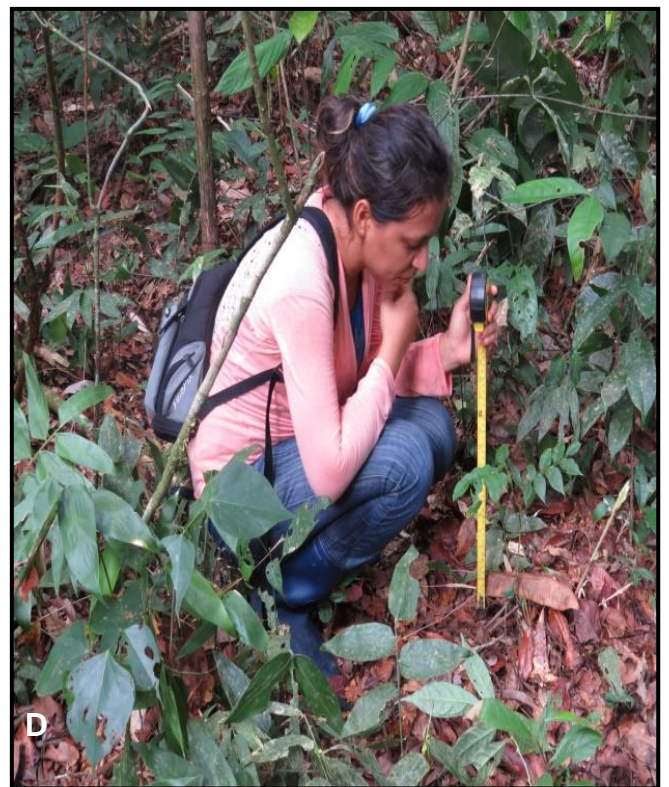


Imagen A, B, C Y D se observa la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. en distintas etapas de crecimiento.

## Anexo 8. Certificado de indentificación de *Dipteryx micrantha* Harms.

“Año del Buen Servicio al Ciudadano”  
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"

### **CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN DE ESPECIMENES VEGETALES**

El que suscribe, **Dr. HERNANDO HUGO DUEÑAS LINARES**, especialista en identificación taxonómica de especímenes y productos de flora y fauna silvestre con Certificado de Inscripción N° 028, Registro de Personas Naturales y Jurídicas Habilitadas para realizar Certificación de identificación Taxonómica de Especímenes y Productos de Flora y Fauna Silvestre; en el Ministerio de Agricultura, Dirección General de Forestal y Fauna Silvestre, Intendencia Forestal y de Fauna Silvestre.

**CERTIFICA**, que los especímenes (101) presentados por los Bachilleres **ARMANDO PARIONA ESPINEL Y LUZ CENLLASE GONZÁLES VILLALOBOS**, en Ingeniería Forestal y Medio Ambiente, de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios; para su identificación y/o determinación, para efectos de trabajo de investigación de tesis intitulado: " **FACTORES ASOCIADOS A CALIDAD DE SITIO EN LA REGENERACIÓN DE *Dipteryx micrantha* Harms. EN UN BOSQUE DE TERRAZA DISECTADA, CONCESIÓN MADERERA FORESTAL LAGARTO, LABERINTO, TAMBOPATA, MADRE DE DIOS.**". Corresponden al siguiente taxa aceptado oficialmente.

✓ *Dipteryx micrantha* Harms.                      **FAMILIA      FABACEAE**

De acuerdo a la descripción de sus características vegetativas y reproductivas, las que están registrada para la Flora de Perú: Departamento de Madre de Dios; en el Catálogo de Angiospermas y Gimnospermas del Perú de Lois Brako and James L. Zarucchi (1993), al APG IV (Angiosperm Phylogenetic Group, 2017) y en el Taxonomic Service v4.0 (2017). Se expide el presente certificado a solicitud del interesado para los fines que considere conveniente. Se anexa al presente Certificado de Identificación los datos correspondientes a la especie en formato Excel.

Puerto Maldonado, 17 de Julio de 2017.

  
**M.Sc. Hugo Dueñas Linares**  
ESPECIALISTA EN IDENTIFICACIÓN  
TAXONÓMICA DE FLORA  
Reg. N° 028 - DGFFS - MA

Av. Ernesto Rivero 1163, Puerto Maldonado-Madre de Dios-Perú  
Email: [huduli\\_hugo@yahoo.es](mailto:huduli_hugo@yahoo.es) Cel: 956-740299

1

IDENTIFICACION TAXONOMICA DE ESPECIMENES VEGETALES  
 PROYECTO DE TESIS DE INVESTIGACIÓN 2017

FACTORES ASOCIADOS A LA CALIDAD DE SITIO EN LA REGENERACIÓN DE *Dipteryx micrantha* Harms. EN UN BOSQUE DE TERRAZA DISCETADA, CONCESIÓN MADERERA FORESTAL LAGARTO, LABERINTO, TAMBOPATA, MADRE DE DIOS.

BACHILLERES: ARMANDO PARIONA ESPINEL & LUZ CENLLASE GONZÁLES VILLALOBOS

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE COMÚN	FAMILIA	COORDENADAS	HABITO	HABITAT	LOCALIDAD	Colector	Fecha Coll	ID	FECHA ID
1	<i>Dipteryx micrantha</i> Harms	"Shihuhhuaco"	FABACEAE	389077 8630684	Árbol	Bosque de terraza disectado	Sector Lagarto (Concesión MADEFOL)	APE&LGV	15/07/2017	HDL	17/02/2017

M.Sc. Hugo Pacheco  
 ESPECIALISTA EN IDENTIFICACIÓN TAXONOMICA DE FLORA  
 Reg. N° 028 - DGFFS - MA

Puerto Maldonado, 17 de julio de 2017

**Referencias:**

- Vouchers colección APE&LGV, Julio 2017.
- Vouchercolección Herbario "Alwyn Gentry"-UNAMAD. 2017
- Vouchers Herbario San Marcos (HSM). 2017
- Vouchers Herbario MOL, 2017
- Angiosperm Phylogenetic Group (APG IV), 2017
- Taxonomic Resolution Service v4.0. 2017.
- Tropicos, Missouri Botanical Garden, 2017
- The Plant List, 2017