

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE
MADRE DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**



**“REGENERACIÓN NATURAL DE DOS ESPECIES FORESTALES
MADERABLES Y FACTORES QUE LA INCIDEN EN LA CONCESIÓN
FORESTAL OTORONGO S.A.C.”**

Tesis presentado por:

Bachiller: DIAZ AYALA, Brigette Marianela

Bachiller: HERRERA CALDERÓN, Cristian Moisés

Para optar el Título Profesional de Ingeniero
Forestal y Medio Ambiente

Asesor: Ing. M. Sc. VÁSQUEZ ZAVALETA,
Telésforo

Puerto Maldonado, 2022

**UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE
MADRE DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERÍA
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA
FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE**



**“REGENERACIÓN NATURAL DE DOS ESPECIES FORESTALES
MADERABLES Y FACTORES QUE LA INCIDEN EN LA CONCESIÓN
FORESTAL OTORONGO S.A.C.”**

Proyecto de Tesis presentado por:

Bachiller: DIAZ AYALA, Brigette Marianela

Bachiller: HERRERA CALDERÓN, Cristian Moisés

Para optar el Título Profesional de Ingeniero
Forestal y Medio Ambiente

Asesor: Ing. M. Sc. VÁSQUEZ ZAVALA,
Telésforo

Puerto Maldonado, 2022

Dedicatoria

Dedico este estudio a:

A mí amada abuelita Bety que en paz descanse, porque gracias a ella nació mi interés por esta profesión inculcándome valores e impulsándome a culminar mi carrera profesional para un mejor futuro.

A mi mamá Ruby por ser la imagen más importante de mi vida, por el constante apoyo que me ofreció en el transcurso de mis estudios superiores y por ser mi amiga y consejera en el trayecto de mi vida.

A toda mi familia en general por siempre confiar en mí, dándome aliento para cumplir mis metas.

Y a una persona muy especial, Erik, por su cariño, paciencia y motivación constante hacia mí.

Brigette Marianela Díaz Ayala

Dedicatoria

El presente estudio lo dedico a mi Señor Jesucristo por haberme ayudado a seguir adelante por medio de mis seres queridos, por estar conmigo en las dificultades y angustias; en hacerme entender el valor que poseo en él, en haberme brindado una familia comprensiva y amorosa en las cuales nunca me abandonaron ni me desampararon y en tener unos amigos que en el proceso ayudaron a que yo me pueda superar tanto en el trabajo como en los estudios, a mi colegio Lord Byron de Arequipa por haberme inculcado la disciplina y superación diaria y a la familia Muñoz junto a su hijo Luis por haberme incluido a ser parte de su familia.

Cristian Moisés Herrera Calderón

Agradecimiento

Agradecemos a nuestra casa de estudio, por darnos la oportunidad de seguir adelante en el desarrollo profesional de la carrera de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente.

Al Ing. M. Sc. Telésforo Vásquez Zavaleta, por brindarnos su asesoramiento, en el periodo de formulación del Proyecto de Tesis, hasta la etapa final de tesis.

A nuestros miembros del jurado evaluador el Dr. Emer Ronald Rosales Solórzano, al Dr. Ronald Quispe Flores, Ing. Mauro Vela Da Fonseca y al Dr. Víctor Pareja Auquipata, por proporcionarnos sus observaciones, para un óptimo trabajo de investigación.

A la empresa Forestal Otorongo S.A.C. e Inversiones Forestales Chullachaqui S.A.C., por facilitarnos el ingreso a la concesión forestal y otorgarnos su apoyo logístico para el levantamiento de datos. Así mismo, al Ing. Elialdo Motta Machicado, por compartir sus conocimientos y apoyarnos desde la elaboración hasta la conclusión de tesis.

A nuestro amigo Marx Antony Herrera Machaca, por su apoyo en la culminación de tesis.

RESUMEN

El objetivo del estudio fue evaluar la regeneración natural de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, además determinar los posibles factores que incidan, en la Concesión Forestal Otorongo S.A.C. Para *Dipteryx micrantha* Harms se evaluó 31 sub parcelas y para *Myroxylon balsamum* (L.) Harms 60 sub parcelas. Cabe señalar que para evaluar la continuidad de la regeneración nos apoyamos de información inicial, levantada por la empresa. Para *Dipteryx micrantha* Harms subsistió un individuo tras 8,33 años con una mortandad de 32,51 %/año y un reclutamiento de 21,61 %/año; para *Myroxylon balsamum* (L.) Harms subsistieron todos los individuos tras 3,83 años con 0 %/año en mortalidad y un reclutamiento 139,25 %/año. Por otro lado, *Dipteryx micrantha* Harms presentó una abundancia de 2 177,42 ind/ha, representado por 1 048,39 ind/ha en plántulas y 1 129,03 ind/ha en brinzales y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms una abundancia de 1 213,34 ind/ha con 375 ind/ha en plántulas, 791,67 ind/ha en brinzales y 46,67 ind/ha en latizales, en cuanto al crecimiento alcanzó 0,13 cm/año. Para *Dipteryx micrantha* Harms no se determinó el IPA ya que el individuo sobreviviente fue un rebrote, aun así, se tomó sus medidas como registro. El único factor que tuvo significancia en el estudio de la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms fue la pendiente. En lo que respecta a la regeneración de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms el factor que tuvo significancia fue la luminosidad.

Palabras Clave: Abundancia, mortandad, reclutamiento, crecimiento.

ABSTRACT

The objective of the study was to evaluate the natural regeneration of the species *Dipteryx micrantha* Harms and *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, as well as to determine the possible factors that affect it, in the Forest Concession Otorongo S.A.C. For *Dipteryx micrantha* Harms, 31 subplots were evaluated and for *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, 60 subplots. It should be noted that to evaluate the continuity of the regeneration we rely on initial information, collected by the company. For *Dipteryx micrantha* Harms, one individual survived after 8.33 years with a mortality rate of 32.51%/year and a recruitment rate of 21.61%/year; For *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, all individuals survived after 3.83 years with 0%/year in mortality and a recruitment rate of 139.25%/year. On the other hand, *Dipteryx micrantha* Harms presented an abundance of 2,177.42 ind/ha, represented by 1,048.39 ind/ha in seedlings and 1,129.03 ind/ha in seedlings, and *Myroxylon balsamum* (L.) Harms an abundance of 1 213.34 ind/ha with 375 ind/ha in seedlings, 791.67 ind/ha in saplings and 46.67 ind/ha in saplings, in terms of growth it reached 0.13 cm/year. For *Dipteryx micrantha* Harms, the IPA was not determined since the surviving individual was a regrowth, even so, its measurements were taken as a record. The only factor that had significance in the study of the natural regeneration of *Dipteryx micrantha* Harms was the slope. Regarding the regeneration of *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, the factor that had significance was luminosity.

Keywords: Abundance, mortality, recruitment, growth.

INTRODUCCIÓN

Es de gran interés estudiar la regeneración natural tal como lo mencionan Mostacedo et al. (1999) Una parte esencial de la dinámica del bosque está conformada por la regeneración natural, pues podría determinar la futura composición del bosque ya que este proceso involucra el establecimiento de nuevos individuos, es por ello que el presente trabajo de investigación evaluó el desarrollo de la regeneración natural de dos especies de gran importancia forestal *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, apreciando de esta manera la dinámica dimensional (plántulas, brinzales y latizales), determinando su abundancia, mortandad, reclutamiento y crecimiento. Así como también los factores que inciden en ella como la luminosidad, pendiente, espesor del mantillo, distanciamiento y orientación cardinal de los árboles parentales.

El género "*Dipteryx* tienen gran importancia actual por la alta calidad de sus maderas" (Pariante 2018), "se ha convertido en uno de los tipos más demandados de maderas duras de la Amazonía peruana, particularmente en el mercado chino" (Putzel et al. 2011). Siendo utilizado principalmente para parquet de exportación.

Por otro lado, la especie de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms tiene también una alta demanda debido a sus características botánicas y a las condiciones físicas de su madera en territorios centroamericanos, por lo que es usada en las industrias forestales, farmacéuticas y entre otras (Payares et al. 2014).

Por consiguiente, el inestimable valor para aquellos que son administradores del bosque y se encuentren involucrados con el resguardo y conservación del mismo por manifestar un valor indudable en lo ambiental, económico y social; es imperativo caracterizar a las especies a partir de sus primeros estadios como también en árboles (Quispe 2009).

Por tanto, conocer la dinámica de la regeneración natural permitiría un mejor conocimiento para el manejo silvicultural de estas especies.

ÍNDICE

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Descripción del problema	1
1.2. Formulación del problema	2
1.2.1. General	2
1.2.2. Específicos	2
1.3. Objetivos.....	3
1.3.1. Objetivo general.....	3
1.3.2. Objetivos específicos.....	3
1.4. Variables.....	4
1.4.1. Variables independientes.....	4
1.4.2. Variables dependientes	5
1.5. Operacionalización de variables	5
1.6. Justificación	6
1.7. Consideraciones éticas.....	7
CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO.....	8
2.1. Antecedentes de estudio	8
2.1.1. Internacional	8
2.1.2. Nacional.....	10
2.1.3. Regional.....	11
2.2. Bases teóricas	14
2.2.1. Especie <i>Dipteryx micrantha</i> Harms.....	14
Distribución geográfica.....	14
Descripción	15
Fenología, polinización y dispersión	16
Característica para la identificación de la especie	16
Importancia	17
2.2.2. Especie <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms.....	17
Distribución geográfica.....	17
Descripción	17
Fenología.....	18
Características para la identificación de la especie.....	19

Importancia y usos	19
2.3. Aspectos teóricos de la regeneración natural	19
2.4. Definición de términos	25
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN.....	29
3.1. Tipo de estudio	29
3.2. Diseño de estudio	29
3.3. Población y muestra	29
3.3.1. Población	29
3.3.2. Muestra.....	30
3.4. Métodos y técnicas	31
3.5. Localización	37
CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN	38
4.1. Resultados	38
4.2. Evaluaciones complementarias	54
4.3. Discusión.....	58
CONCLUSIONES	67
SUGERENCIAS	69
LIMITACIONES DE ESTUDIO.....	70
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	71
ANEXOS	84

ÍNDICE DE FIGURA

Figura 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio pág. 37

Figura 2. Abundancia absoluta de las categorías de regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms pág. 39

Figura 3. Abundancia absoluta de las categorías de regeneración natural de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms pág. 42

Figura 4. Crecimiento de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms 2017 – 2021 pág. 44

Figura 5. Orientación cardinal de la abundancia de *Dipteryx micrantha* Harms pág. 45

Figura 6. Orientación cardinal de la abundancia de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms pág. 46

Figura 7. Correlación entre la abundancia de *Dipteryx micrantha* Harms y el distanciamiento del árbol parental pág. 47

Figura 8. Correlación entre la abundancia de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms y el distanciamiento del árbol parental pág. 48

Figura 9. Correlación entre la abundancia de *Dipteryx micrantha* Harms y el porcentaje de luminosidad pág. 49

Figura 10. Correlación entre la abundancia de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms y el porcentaje de luminosidad pág. 50

Figura 11. Correlación entre la abundancia de *Dipteryx micrantha* Harms y la pendiente pág. 51

Figura 12. Correlación entre la abundancia de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms y la pendiente pág. 52

Figura 13. Correlación entre la abundancia de *Dipteryx micrantha* Harms y el mantillo pág. 53

Figura 14. Correlación entre la abundancia de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms el mantillo pág. 54

Figura 15. Calidad de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms pág. 55

Figura 16. Calidad fitosanitaria de *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms EAL = evidencia de ataques leves; EAS = evidencia de ataques severos; SEA = sin evidencia de ataques pág. 56

Figura 17. Cantidad de sub parcelas de evaluación de la especie *Dipteryx micrantha* Harms respecto a la luminosidad pág. 57

Figura 18. Cantidad de sub parcelas de evaluación de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto a la luminosidad pág. 58

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Operacionalización de variables pág. 5

Tabla 2. Abundancia del año 2012 por categorías de la especie *Dipteryx micrantha* Harms pág. 38

Tabla 3. Abundancia del año 2020 por categorías de la especie *Dipteryx micrantha* Harms pág. 39

Tabla 4. Mortalidad de la especie *Dipteryx micrantha* Harms en el periodo 2012 – 2020 pág. 40

Tabla 5. Reclutamiento de la especie *Dipteryx micrantha* Harms en el periodo 2012 – 2020 pág. 40

Tabla 6. Crecimiento de la especie *Dipteryx micrantha* Harms en el periodo 2012 – 2020 pág. 41

Tabla 7. Abundancia del año 2017 por categorías de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms pág. 41

Tabla 8. Abundancia del año 2021 por categorías de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms pág. 42

Tabla 9. Mortalidad de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en el periodo 2017 - 2021 pág. 43

Tabla 10. Reclutamiento de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en el periodo 2017 - 2021 pág. 43

Tabla 11. Crecimiento de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en el periodo 2017 - 2021 pág. 44

CAPÍTULO I: PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Descripción del problema

Actualmente se ha notado un incremento de la demanda de madera de los bosques tropicales ocasionando la pérdida de la biodiversidad (Quispe 2009). La especie de *Dipteryx micrantha* Harms es una de las muchas especies que se extrae en mayor proporción para la fabricación de pisos y exteriores (Aldana et al. 2016).

Del mismo modo la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms gracias a sus características tecnológicas, medicinal y valor comercial, también forma parte de las especies forestales que tienen demanda en los mercados internacionales, nacionales y regionales, por consecuencia su aprovechamiento en los bosques tropicales se ha venido realizando sin entendimiento silvicultural (Morales 2013).

Es así que el desconocimiento de información lleva consigo al mal manejo de los bosques poniendo en peligro al reclutamiento de nuevas especies maderables ya que estas son de crecimiento tardío (Román et al. 1996).

Sin embargo, existe escasas investigaciones de ésta índole a pesar que ésta podría determinar su futura composición dentro del bosque ya que este proceso involucra el establecimiento de nuevos individuos (Mostacedo y Fredericksen 1999).

Además, las diferentes categorías de regeneración natural pareciera que son influenciadas por factores de micro sitio como es la pendiente, mantillo, suelo, etc. Y microclima como es la humedad, la intensidad lumínica, etc. (Gamboa 2008).

El principal paso a largo plazo, para alcanzar la sostenibilidad, es la apropiada regeneración de las especies en los bosques administrados (Coa y Aucahuasi 2014). En diferentes estudios se ha evidenciado, que es esencial la aplicación de tratamientos silviculturales, en bosques aprovechados con la finalidad de

promover la regeneración y el desarrollo de especies de interés comercial (Fredericksen y Mostacedo 2000).

Frente a ello la pregunta de investigación es ¿Cómo será la regeneración natural de dos especies forestales maderables y cuál es la relación de los factores que la inciden, en la Concesión Forestal Otorongo S.A.C.?

1.2. Formulación del problema

1.2.1. General

- ¿Cómo será la regeneración natural de dos especies forestales maderables y cuál es la relación de los factores que la inciden, en la Concesión Forestal Otorongo S.A.C.?

1.2.2. Específicos

- ¿Cómo será la abundancia, mortalidad, reclutamiento y crecimiento de la especie *Dipteryx micrantha* Harms en el periodo 2012-2020 en las categorías de plántulas, brinzales y latizales?
- ¿Cómo será la abundancia, mortalidad, reclutamiento y crecimiento de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en el periodo 2017-2021 en las categorías de plántulas, brinzales y latizales?

- ¿Cuál será la orientación cardinal de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms frente a los árboles parentales?
- ¿Existirá correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms según la distancia de los árboles parentales?
- ¿Existirá correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto a la luminosidad bajo el dosel arbóreo de las sub parcelas de evaluación?
- ¿Existirá correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto a la pendiente de las sub parcelas de evaluación?
- ¿Existirá correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto al espesor del mantillo de las sub parcelas de evaluación?

1.3. Objetivos

1.3.1. Objetivo general

- Evaluar la regeneración natural de dos especies forestales maderables y factores que la inciden, en la Concesión Forestal Otorongo S.A.C.

1.3.2. Objetivos específicos

- Evaluar la abundancia, mortalidad, reclutamiento y crecimiento de la regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms en el periodo 2012-2020 en las categorías de plántulas, brinzales y latizales.

- Evaluar la abundancia, mortalidad, reclutamiento y crecimiento de la regeneración natural de la especie y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en el periodo 2017-2021 en las categorías plántulas, brinzales y latizales.
- Analizar la orientación cardinal de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms frente a los árboles parentales.
- Analizar la correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms según la distancia de los árboles parentales.
- Analizar la correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto a la luminosidad bajo el dosel arbóreo de las subparcelas de evaluación.
- Analizar la correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto a la pendiente de las sub parcelas de evaluación.
- Analizar la correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto al espesor del mantillo de las sub parcelas de evaluación.

1.4. Variables

1.4.1. Variables independientes

- Orientación de los árboles parentales.
- Distancia de los árboles parentales.
- Luminosidad.

- Pendiente.
- Espesor del mantillo.

1.4.2. Variables dependientes

- Abundancia.
- Mortandad.
- Reclutamiento.
- Crecimiento.

1.5. Operacionalización de variables

En la tabla 1 se presenta las variables de investigación.

Tabla 1. Operacionalización de variables

Variable	Dimensiones	Escala	Indicador	Valor	
Variable independiente	Factores incidentes	Orientación de los árboles parentales	Nominal	Puntos cardinales	Este, Oeste, Norte y Sur
		Distancia de los árboles parentales	Razón	Distancia	Metros
		Luminosidad	Intervalo	Porcentaje	0 - >75%
		Pendiente	Intervalo	Porcentaje	0 - >75%
		Espesor del mantillo	Razón	Espesor	Centímetros
Variable dependiente	Regeneración Natural	Abundancia	Razón	Nº ind superficie	Ind/ha
		Crecimiento		Altura	cm/año
		Mortandad		Nº ind tiempo	%/año
		Reclutamiento		Nº ind tiempo	%/año

Plántula: Menor igual de 30cm de altura; Brinzal: Mayor de 30cm a menor igual de 1,5m de altura; Latizal: Mayor de 1,5m de altura y menor igual de 10cm de DAP (diámetro a la altura del pecho).

1.6. Justificación

El presente trabajo de estudio está relacionado con investigadores en el ámbito ecológico como también por los mismos administradores forestales sobre el entendimiento de la regeneración natural de las especies *Dipteryx micrantha* Harms Y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, abriendo oportunidades de conocer su comportamiento en los bosques de manejo forestal en su abundancia, mortandad, reclutamiento y crecimiento donde ambos escenarios están ligados a la preservación y aprovechamiento sostenible.

- **Social:** Esta investigación aportará al entendimiento de las prácticas silviculturales orientadas a la regeneración natural para mejorar el manejo de los bosques, a fin de satisfacer las necesidades de la población sin afectar a las futuras generaciones y de esta manera impulsar el manejo sostenible de nuestros recursos.
- **Económico:** El aprovechamiento de las especies *Dipteryx micrantha* Harms Y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, alcanza una alta demanda en los mercados internacionales convirtiéndose en una de las especies de alto valor económico. Para asegurar la continuidad del aprovechamiento de los recursos naturales es necesario el manejo sostenible en el cual la regeneración natural cumple un rol esencial en la conservación de la diversidad de los bosques tropicales, de esta manera, continuar generando beneficios económicos a los gestores forestales encargados de administrar los bosques lo que optimizaría los procesos del flujo económico-productivo.
- **Ambiental:** Es necesario comprender mejor la dinámica de la regeneración natural de las especies *Dipteryx micrantha* Harms Y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, ya que la regeneración natural es uno de los procesos más relevantes del periodo de vida de las plantas, porque integra la base central para la renovación y la continuidad de las especies, de esta forma es posible lograr una mejor gestión y conservación de los recursos naturales permitiendo alcanzar la sostenibilidad de los bosques.
- **Científico:** El estudio pretende realizar un aporte científico como base para futuras investigaciones sobre la regeneración natural de las especies *Dipteryx*

micrantha Harms Y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, en la Amazonía Peruana de Madre de Dios para un mejor manejo de sus bosques.

1.7. Consideraciones éticas

El presente trabajo de investigación fue apoyado por la empresa Forestal Otorongo S.A.C. donde estuvimos inmersos a sus normativas. Asimismo, se ha respetado las buenas conductas responsables de Investigación Científica. Además, se cumplió las normas y reglamentos establecidos por la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

CAPÍTULO II: MARCO TEÓRICO

2.1. Antecedentes de estudio

2.1.1. Internacional

Loayza Cabezas et al. (2018) evaluó el efecto de la luz en el crecimiento inicial de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms tanto como en su germinación dando a conocer que mientras mayor sea la intensidad de luz influyera positivamente en el crecimiento y en el incremento de follaje de la especie concluyendo que la luz es un factor que influye positivamente. La regeneración natural de la especie, a través de las semillas, no presentan mucho estudio o reportes acerca de su plasticidad y germinación en condiciones controladas.

Pin (2012) Evaluó la “Regeneración Natural de la Especie Bálsamo (*Myroxylon balsamum*), Guayacán (*Tabebuia crysantha*) en el bosque húmedo y de transición del cantón Puerto López”. Teniendo como resultados para la especie Bálsamo 37 juveniles y 65 adultas dando un total de 102 plantas y en la especie Guayacán registró 26 juveniles y 36 adultas dando un total de 62 plantas. Con esto, concluye que la especie que obtuvo mayor porcentaje de plantas en estado de regeneración natural fue el Bálsamo.

Leigue (2011) En la Amazonia Boliviana, realiza una comparación sobre la abundancia de la regeneración natural y su distribución espacial de las plántulas de 9 especies maderables, versus un bosque aprovechado y un bosque testigo. De acuerdo a sus resultados determinó que, en el bosque aprovechado las especies *A. lecointei*, *T. altissima* y *C. racemosa* presentaron una alta abundancia total entre las demás. De acuerdo a las categorías de regeneración natural, la abundancia de la especie *P. corymbosum* fue superior en el bosque aprovechado; mientras las especies *D. odorata*, *T. altissima*, *C.*

micrantha y *C. racemosa*, obtuvieron mayores resultados en el bosque testigo. Según la abundancia de las especies *Virola sp.*, *P. heterophylla* y *A. lecointei* no mostraron diferencia entre sitios. Las especies *Virola sp* y *A. lecointei* fueron las únicas que presentaron patrones distintos entre las condiciones del bosque evaluados. Asimismo, indica que no existe modificación de manera significativa en la estructura espacial y la abundancia de la regeneración de cada una de las especies forestales tras la ejecución de actividades de aprovechamiento forestal. Por lo tanto, concluye que, la capacidad de regeneración natural en bosques administrados no se vería comprometida por las intensidades de extracción moderada.

Gamboa (2008) en su estudio realizado en Costa Rica evaluó la regeneración natural de la especie *Dipteryx panamensis* en dos fragmentos de bosque destacando que dicha especie está influenciada por los factores como la pendiente, luz, humedad, temperatura, y variaciones de comunidades de mamíferos.

En la investigación de Fontúrbel et al. (2008) estudió la influencia del crecimiento de *Pinus pinaster* sobre el espesor del mantillo afectado por quema demostrando que el crecimiento de las plántulas en los suelos quemados fue muy significativo que en las que crecieron en suelos testigo a lo que concluye que el espesor del mantillo en el suelo puede influenciar en algunas características del suelo, donde mayor espesor tenga generaría una mayor capacidad de retención de agua, mayor humedad y una menor tasa de evapotranspiración del suelo.

Guillén (2007) en su estudio realizado en la costa Caribe Nicaragüense destaca “la importancia que tienen los dispersores de semillas para la dinámica de reclutamiento de *D. oleífera*, los cuales tienden a dispersar las semillas a mayores distancias de los comederos y árboles madre, propiciando de esta manera la dispersión y establecimiento efectivo de las semillas”. Finalmente, las semillas en los comederos de murciélagos tienden a ser transportadas a mayores distancias, mientras en los dispensadores de mamíferos terrestres suelen enterrar las semillas para luego comerlas, pero

generalmente son olvidadas y así garantizando la oportunidad de germinar. Sus principales dispersores son de orden rodentia, marsupialia.

2.1.2. Nacional

Alegría et al. (2016) realizaron un estudio en el departamento de Iquitos, cuyo objetivo fue evaluar la regeneración natural en 10 claros del bosque de llanura aluvial, donde lograron registrar 42 especies, distribuidas en 38 géneros y 23 familias botánicas. La especie *Mabea elata* fue la especie con mayor número de individuos (10 787,93 ind/ha); mientras que el menor número de individuos presentaron las especies *Endlicheria krukovii*, *Eschweilera coriacea*, *Eugenia patrisii*, *Minuartia guianensis*, *Pouteria glomerata* con 34,03 ind/ha. Es importante mencionar que identificaron regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms con una abundancia de 494,9 ind/ha.

Zambrano (2015) en el área de manejo de la comunidad nativa Esperanza, Río Putumayo, Perú obtuvo como resultados que la especie *Hymenaea oblongifolia* Huber presentó mayor abundancia, con una cantidad de 1 013 individuos por hectárea que es representada por un 65,65%, continúa por la especie de *Dipteryx odorata* Kunth con una cantidad de 530 ind/ha el cual representa un 34,35%. Para la categoría de plántulas de la especie *Hymenaea oblongifolia* Huber se encontró 435 ind/ha y en brinzales 444 ind/ha, mientras que en la especie *Dipteryx odorata* Kunth en la categoría de plántulas encontraron 148 ind/ha y 315 ind/ha en brinzales en un área total de 449,25 ha. Cabe resaltar que en ambas especies no se halló regeneración natural en las categorías de latizales ni en las categorías de fustales.

Carrera (2013) realizó un estudio ubicado en la comunidad nativa Chamiriari, cuyo objetivo fue “evaluar la regeneración natural de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en las categorías de brinzal, latizal y fustal, en colina alta, colina media y colina baja”, los resultados de la investigación fueron que la densidad de la regeneración de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms es de 460 plantas por hectárea, distribuido en brinzales 360, latizales 67 y fustales 33 individuos por hectárea, en el estrato bajo se encontró 750 individuos, estrato medio 330 individuos, no se encontró la especie en el estrato alto.

Concluyentemente, la capacidad de regeneración natural de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en la categoría de brinzal fue de 78,30 %, en cuanto a latizales se reportó 14,50 % y en fustales tan sólo un 7,20 %.

Morales (2013) en su estudio de investigación de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms indicó que dicha especie necesita luz o espacios abiertos dentro del bosque para poder subsistir ya que en bosques densos o compactados existen pocas plántulas de edades inferiores.

Sahuarico (2010) en un bosque de terraza media de Loreto Perú levantó información sobre regeneración natural para comprender la dinámica de la regeneración natural de especies forestales dentro de un bosque natural, de esta manera determinó 2 090 individuos por hectárea en la categoría de brinzales, 1 640 individuos por hectárea en las categorías de latizales y 1 295 individuos por hectárea en la categoría fustales. La composición florística del bosque evaluado lo constituyen 93 especies forestales distribuidas en 39 familias botánicas. Entre estas, la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms reportó 60 individuos por hectárea no siendo la especie más predominante ni la menor.

2.1.3. Regional

Espinosa y Valle (2020) realizaron un estudio poblacional de *Dipteryx micrantha* Harms cuyo objetivo fue administrar información básica en una población de *Dipteryx micrantha* Harms con el fin de determinar su factibilidad a través del tiempo. El estudio se realizó en un área de 155 hectáreas, según sus resultados se reportó un total de 275 individuos de regeneración natural por hectárea de la especie de shihuahuaco, indicando así según sus categorías, para plántones 0,91 individuos por hectárea, sin presencia de latizales, para la categoría de juveniles 0,06 individuos por hectárea, y por último en árboles adultos se reportó 0,71 individuos por hectárea. Además, sostienen que “la distribución de la regeneración natural no fue regular, porque un solo árbol entre los 120 evaluados presentó 496 plantas de regeneración natural, es decir, el 82% de las plantas de regeneración natural registradas estuvieron concentradas en un árbol madre”.

Otsuka (2019) ejecutó su tesis de grado en dos concesiones forestales maderables, donde seleccionó 15 árboles parentales y levantó información de la regeneración natural de la especie de Shihuahuaco, utilizó 4 parcelas de forma triangular opuestas de una altura de 40 metros y la base de 16 metros orientadas de acuerdo a los cuatro puntos cardinales, de esta forma obtuvo los siguientes resultados: Para la Concesión Forestal Lidia S.R.L se reportó la abundancia con un total 192 individuos de regeneración natural, entre estos según las categorías evaluadas, para plántulas 147 individuos equivalente a 76 % y para la categoría de brinzales 45 individuos de regeneración natural equivalente a 23,4 %, resaltando también que no se halló latizales y fustales en la concesión. Para la Concesión Forestal Maderacre S.A.C. se reportó la abundancia con un total 133 individuos de regeneración natural; de igual manera según las categorías evaluadas, para plántulas 32 individuos equivalente a 24,1 %, para la categoría de brinzales 98 individuos equivalente a 73,7 %, y para la categoría de latizal bajo 3 individuos equivalente a 2,3%. Del mismo modo sostiene que se determinó una desigualdad de 59 individuos de regeneración natural lo que equivale a un 30,72 % en relación a la primera concesión evaluada, además resalta que en las dos concesiones evaluadas no se hallaron fustales ni juveniles.

Pariona y Gonzales (2017) en la Concesión Maderera Forestal Lagarto, evaluaron 13 árboles parentales de *Dipteryx micrantha* Harms utilizando cuatro parcelas con forma triangular no permanentes con sentido de los cuatro puntos cardinales y con el vértice inverso a la base de los árboles evaluados, las dimensiones de las parcelas fueron de 20 metros en la base y una altura de 40 metros, se obtuvo los siguientes resultados: En las cinco categorías de evaluación se distribuyeron 51 individuos de regeneración, habiendo así una media de 3,9 individuos de regeneración natural por árbol evaluado y respecto a las categorías de regeneración natural se determinó una media de 8,5 individuos. A la vez la categoría de plántulas presentó mayor número de individuos con un valor porcentual de 47,06%, latizales bajos con un 23,53%, latizales altos con un 13,73%, fustales con un 7,84% y juveniles de 7,84%. Por otro lado, resaltan que la especie de shihuahuaco prevalece y tiende a

desarrollarse en bajíos y en áreas inundables del bosque.

Casilla y Estrada (2017) en su tesis de grado evaluó una suma de 206 individuos de regeneración natural equivalentes a un 38,87 individuos por hectárea en área de bosque intervenida, mientras que en un área de bosque no intervenida se encontró 267 individuos de regeneración natural equivalentes a 43,06 individuos por hectárea; por lo que la especie más abundante en las distintas categorías de regeneración natural para ambos bosques (intervenido y no intervenido) fue la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms con 11,13 individuos por hectárea en un área de bosque no intervenida y 8,88 individuos por hectárea en un área de bosque intervenida. Mientras la especie *Dipteryx odorata* (Aubl.) Willd., obtuvo 2,64 individuos por hectárea en el bosque aprovechado y 0,97 individuos por hectárea en el bosque no aprovechado. Según sus resultados analizados aplicados en la estadística de Chi cuadrado demuestra que no hay desigualdad significativa de acuerdo con el área de bosque no intervenida y del área de bosque intervenida, de esta forma concluye que el aprovechamiento forestal maderable no incide en el descenso de la abundancia de la regeneración natural de las especies forestales evaluadas.

Parra (2016) En el resumen público de la empresa Maderacre S.A.C de "Monitoreo Forestal reporte anual 2015 – 2016" registraron 21 especies maderables con 5 046 individuos \geq de 30cm de altura en la parcela de corta 12. Para la especie estoraque se obtuvo como resultado 22,41% de abundancia (1 131 individuos) y para la especie shihuahuaco 5,1% de abundancia (258 individuos). De esta manera la empresa concluyó que la especie estoraque (*Myroxylon balsamum* (L.) Harms) tiene altas probabilidades de superar los límites a fin de desarrollarse en un bosque de manejo, ya que, de acuerdo a sus resultados presentó mayor abundancia, mientras la especie shihuahuaco (*Dipteryx spp*) a pesar de representarse una de las especies intermediarias entre la abundancia mayor y mínima se manifiesta que tras su aprovechamiento la especie sigue persistiendo, mostrando una permanencia valiosa de su regeneración natural en el bosque

aprovechado, por lo que se le toma uno de los datos muy relevantes si se considera que su cosecha es representada del 60 al 70% del volumen aprovechado históricamente en cada una de las Parcelas de Corta de la Unidad de Manejo Forestal.

Loaiza (2011) en su investigación evaluó la regeneración natural en claros naturales de seis especies forestales en un área de 169 hectáreas en un bosque de terraza alta en la provincia de Tambopata de la región de Madre de Dios, donde encontró un individuo de la especie *D. micrantha* en la etapa de brinzal en un claro pequeño, y no se registró esta especie en los medianos y grandes claros. Así mismo agrega que la orientación de los árboles parentales y la lejanía o cercanía (en relación a los claros naturales) de ningún modo parece incidir con la regeneración natural de las especies evaluadas ya que las semillas son dispersadas por animales.

Romo (2005) en su trabajo de investigación realizado en la Estación Biológica de Cocha Cashu, obtuvo como resultados que el crecimiento es mayor en las plantaciones mixtas y puras en zonas inundables, seguido del crecimiento en claros naturales, y la zona que presentó menor crecimiento fue en el sotobosque.

2.2. Bases teóricas

2.2.1. Especie *Dipteryx micrantha* Harms

Distribución geográfica

Dipteryx micrantha Harms está distribuida en las naciones de Colombia, Brasil, Bolivia, Ecuador y en Perú localizamos que *Dipteryx micrantha* morfotipo 1 tiene vasta disposición y se encuentra en los departamentos de Huánuco, Madre de Dios, Ucayali y Loreto mientras que *Dipteryx micrantha* morfotipo 2 la podemos ubicar los departamentos de Loreto y Ucayali; y *Dipteryx charapilla* se encuentra distribuida en las naciones de Venezuela, Brasil, Colombia y en Perú está limitada netamente al departamento de Loreto en el que hay reportes en las ciudades de Río de Mazán, Jenaro Herrera y

Puerto Almendras. Es importante resaltar que, en Loreto, departamento de Perú, tiene mayor concentración de especies de género *Dipteryx* en todo el país, mientras que la especie de *Dipteryx oleífera* es de América Central (Aldana 2019).

Reynel et al. (2016) mencionan que en el Perú la especie *Dipteryx micrantha* Harms se distribuye en “selva baja, hasta 700 msnm, en bosques primarios”.

La abundancia de los árboles parentales en los bosques se halla de 0,68 hasta el 1,05 árb/ha. Sin embargo, la extracción indiscriminada de la especie se vio afectada en las poblaciones naturales dentro del bosque (Ymber 2014).

Descripción

Es un árbol de 50 a 150 centímetros de DAP con una altura total aproximada de 20 a 35 metros, posee un fuste cilíndrico y se ramifica a partir del segundo tercio, tiene raíces tablares medianas. Su corteza externa es lenticelada de 2 a 4 milímetro de diámetro por lo que su color es marrón claro a verde, con ritidoma escamoso que se caen dejando marcas, cuya corteza interna es granulada de color amarilla claro con gránulos del mismo color. Posee ramitas terminales con sección circular de 4 a 9 milímetros de diámetro con glabras.

- **Hoja:** Sus hojas son imparipinnadas compuestas, esparcidas y alternas, de 13 a 30 centímetro de largo aproximadamente. El pecíolo de la hoja tiene una medida de 4 a 8 centímetro de largo, su raquis es acanalado y angostamente aladas con una dimensión de 1 a 2 milímetros de grosor, el raquis termina con un apéndice alargado y forma lanceolada con dimensiones de 2 a 3,5 centímetro de largo, sus folíolos del árbol son de 4 a 7 pares, con forma oblonga de 4 a 10 centímetro de largo y 2 a 3,5 centímetros de grosor, completos, de acuerdo a sus nervios secundarios estos son de 10 a 14 pares y son prominidos en las dos caras, correspondiente al ápice de los folíolos estos son obtusos a agudos, con un corte acuminados, la base es obtusa a torunda, las láminas glabras y rígidas.

- **Inflorescencia:** Presenta inflorescencias panículas terminales con una dimensión de 10 a 20 centímetros de largo, además son multiflorales. Sus flores son hermafroditas y zigomorfas con dimensiones de 0,8 a 1,2 centímetros de largo, de acuerdo al pedicelo presenta una longitud de 1 a 2 milímetros, el cáliz tiene una medida de 5 a 7 milímetros de largo, la corola tiene un color rosa con un largo de 6 a 7 milímetros, el androceo tiene un de largo 5 a 7 milímetro, presenta numerosos estambres, el pistilo posee el ovario alargado y súpero, además presenta su estigma apitado.
- **Fruto:** Los frutos son oblongos de 3 a 6 centímetros de largo y 2 a 4 centímetro de diámetro, son indehiscentes y leñosos cuya superficie presenta un color amarillo y el mesocarpio pringoso (Reynel et al. 2016).
- **Germinación de las semillas:** Los frutos de la especie shihuahuaco cuando son extraídos las semillas tardan en germinar de 5 días hasta 15 días, mientras las semillas que no son extraídos del fruto demoran en germinar entre 40 días a 60 días (Ministerio de Agricultura y Riego 2019).

Fenología, polinización y dispersión

Floración en mayo-setiembre; frutos en setiembre-noviembre, la dispersión se debe a murciélagos como *Artibeus spp* y *Carollia spp.*, que llevan los frutos a sitios estables para alimentarse de la sustancia pringosa que posee el mesocarpio, los monos de las especies *Ateles spp.*, y roedores grandes como las especies de *Dasyprocta sp.*, y *Myoprocta sp.*, igualmente son dispersores (Reynel et al. 2016) y en diseminación de semillas en agosto, setiembre y octubre (Reynel et al. 2003).

Característica para la identificación de la especie

Se identifica por su corteza superficial ya que presenta escamas de ritidoma, lenticelada las cuales se caen dejando marcas, descritos por muchos como una corteza martillada; de igual modo por su madera particularmente

resistente. Sus hojas tienen el raquis terminando en un apéndice lanceolado de 2 a 3,5 cm de longitud (Reynel et al. 2016).

Importancia

Su madera es de buenísima calidad, excepcionalmente resistente y pesada; en su albura comprende un color blanduzco, y su duramen comprende un color marrón casi rojizo, posee una textura media y un grano entrecruzado apta para torneado, tiene buena durabilidad y resistente a la humedad (Reynel et al. 2016).

2.2.2. Especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

Distribución geográfica

El género *Myroxylon* incluye dos especies las cuales son *Myroxylon balsamum* y *Myroxylon peruiferum* ambas especies están distribuidas desde Sudamérica hasta el sur de México (Aguilar 2019), mientras para *Myroxylon balsamum* (L.) Harms está localizada de igual manera en los países de Centroamérica a partir del sur de México, hasta Costa Rica, Paraguay, Panamá, Venezuela, Brasil, Ecuador, Bolivia, Perú y Argentina (Niembro 1983).

En el interior de Perú la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms se expande desde la selva del norte hasta la selva sur en las localidades de San Martín, Loreto, Ucayali, Madre de Dios y Huánuco, entre 0 y 1 500 metros sobre el nivel del mar según (Vásquez 1997).

Descripción

Es un árbol de 50 a 100 centímetros de DAP, con una altura entre 20 a 35 metros, posee un fuste cilíndrico ramificado a partir del segundo tercio y la base del árbol es recta. Presenta una corteza exterior delgadamente agrietada con un color marrón pálido a gris y su corteza interior comprende un color blanquecino además posee un olor consistente muy idéntico al jaboncillo carbólico. Las ramas terminales poseen secciones circulares con un color marrón pálido de 3 a 5 milímetros de ancho, con grietas delgadas y con presencia de glabras.

- **Hojas:** Sus hojas del árbol son compuestas imparipinnadas, alternas y esparcidas, presenta un peciolo de 1 a 3 centímetros de largo con un raquis delgado y cilíndrico, comprende foliolos entre 3 a 9 pares con forma oblonga a elíptica de medidas entre 5 a 10 centímetros de largo y 2.5 a 4 centímetro de grosor completos, presenta nervios secundarios entre 14 a 16 pares, el ápice es agudo acuminado, su base obtusa a rotunda con láminas glabras y con pequeñas líneas translúcidas de 10x.
- **Inflorescencias:** Son extremos dispuestos en racimos entre 15 a 20 centímetros de largo.
- **Flores:** Son hermafroditas zigomorfas entre 1 a 2 centímetros de largo, el pedicelo entre 8 a 15 milímetros de largo, el cáliz de 3 a 5 milímetros de largo, la corola tiene una dimensión entre 4 a 7 milímetros de largo, el estandarte más grueso que los demás pétalos, que son pequeños y muy angostos y prontamente caedizos, su androceo tiene medidas entre 5 a 7 milímetros de largo y sus estambres son abundantes, el gineceo posee un pistilo de ovario prolongado y súpero, además un inconspicuo estigma.
- **Frutos:** Son samaroides e indehiscentes con una medida de 7 a 9 centímetros de largo y 2 centímetros de anchura en el ápice el mismo que tiene características abultadas y rugosas, los frutos son delgados en dirección a la base, son glabrosos y comprenden entre 1 a 2 semillas con forma reniforme, con medidas entre 1.5 a 1.8 centímetros de largo, con un color amarillo pálido y muy oloroso (Reynel et al. 2016).

Fenología

“Flores y frutos en abril-julio” (Reynel et al. 2016), diseminación de semillas en septiembre y octubre (Reynel et al. 2003).

Características para la identificación de la especie

La especie se reconoce por tener una característica peculiar, que presenta la corteza interior, la cual emana un fuerte olor al realizarle un corte al fuste. Adicionalmente, las hojas tienen diminutas líneas traslúcidas visibles en toda la extensión de la lámina (10x) (Reynel et al. 2016).

Importancia y usos

La calidad de la madera es muy buena, ya que presenta características de durabilidad y resistencia en el tiempo. Sus principales usos son destinados a pisos como el parquet, y para construcción (vigas y puntales) los cuales demandan gran aguante y duración. La resina del árbol posee un intenso aroma y es utilizada para medicina y fragancias (Reynel et al. 2016).

2.3. Aspectos teóricos de la regeneración natural

Concepto de la regeneración natural

La regeneración natural, es un término que se usa para señalar el restablecimiento de nuevos individuos vegetativos, por semillas no plantadas o por otros métodos diferentes, propios de la naturaleza (Wadsworth 2000).

Importancia de la regeneración natural

La causa de la drástica reducción de la gran mayoría de las especies forestales, es la extracción forestal selectiva, de árboles maderables, perjudicando de la misma manera a la regeneración y al desarrollo de los árboles, considerando que la densidad es normalmente baja por la gran diversidad de los bosques tropicales (Fredericksen et. al 1998). El principal paso a largo plazo, para alcanzar la sostenibilidad, es la apropiada regeneración de las especies en los bosques administrados (Coa y Aucahuasi 2014). En diferentes estudios se ha evidenciado, que es esencial la aplicación de tratamientos silviculturales, en bosques aprovechados con la finalidad de promover la regeneración y el desarrollo de especies de interés comercial (Fredericksen y Mostacedo 2000).

Clasificación dimensional de la regeneración natural

- Plántula: menor igual de 30cm de altura.
- Brinzal: mayor de 30cm a menor igual de 1,5m de altura.
- Latizal: mayor de 1,5m de altura y menor igual de 10cm de DAP (diámetro a la altura del pecho) (Mostacedo y Fredericksen 1999).

Calidad de regeneración natural

- Buena (B): Abundante follaje, color verde intenso de las hojas, fuste recto y apariencia sana de la planta.
- Regular (R): Mediano follaje, color verde de las hojas con presencia de color verde pálido y apariencia sana de la planta.
- Mala (M): Poco follaje, color predominantemente verde amarillo de las hojas, fuste irregular y apariencia débil de la planta (Torres 1975).

Calidad fitosanitaria de la regeneración natural

- 1: Sin evidencias de ataques.
- 2: Hay evidencia de ataques leves.
- 3: Hay evidencias de ataques severos (Hutchinson 1991).

Etapas o pasos de la regeneración natural

Se puede enumerar en cuatro etapas:

- Suministro de semillas.
- Dispersión de la semilla.
- Germinación.
- Supervivencia (Hawley y Smith 1972).

Factores que influyen en la regeneración natural

Se puede clasificar en cinco factores:

- Factores referentes a la estación: La regeneración natural sólo se da en condiciones considerablemente favorables, y la define los factores ecológicos.
- Factores referentes a la masa: La regeneración natural sólo se da por árboles fecundos, por lo que el árbol debe llegar a cierta madurez y tener suficiente producción de semillas.
- Factores referentes a la superficie del suelo: La regeneración natural se da dependiendo de la fertilidad del suelo, para que la semilla pueda germinar y desarrollarse en sus primeros estadios.
- Factores referentes al desarrollo del diseminado: La regeneración natural puede ser perjudicada por causas abióticas, que ocurren en las estaciones del año como las sequias o heladas.
- Factores referentes a la presencia de depredación, plagas y enfermedades: La cantidad de semillas útiles para su posterior germinación, pueda verse reducida por los herbívoros o insectos, como también por enfermedades de hongos (Serrada 2003).

Limitación en la regeneración natural

Uno de los problemas que surge en las especies forestales, es no lograr conseguir un lugar favorable para su regeneración natural, por falta de semillas y también por no llegar a fijar un espacio en el sotobosque (Norden 2014).

La diversidad espacial en la caída de semillas, determina la dinámica de la regeneración natural, condicionando la aparición de nuevos individuos del árbol progenitor (Nathan et al., 2000).

La abundancia de semillas dispersadas por el viento, normalmente es reducida de forma monótona, de acuerdo a la distancia del árbol progenitor no

siendo éste dispersada por animales o por el agua (Coa y Aucahuasi 2014).

El lugar donde se pueda establecer la semilla, en el momento de la dispersión de los árboles va a determinar el reclutamiento de la regeneración natural. Cuando las especies limitan las preferencias de hábitat, se reduce el nivel de reclutamiento (Norden 2014).

Probabilidad de establecimiento según el proceso ecológico que predomina

Para el caso de distancia-dependencia negativa, la posibilidad de reclutamiento incrementa a medida que la distancia, de los árboles progenitores más cercanos aumenta (Norden 2014).

Para el caso de la densidad-dependencia negativa, la posibilidad de reclutamiento se reduce a medida que la densidad de los árboles progenitores aumenta (Norden 2014).

Dependencia en la regeneración natural

La dependencia de la regeneración natural, se da de acuerdo a las condiciones físico-químicas del suelo, y del sitio, como también la disponibilidad de los recursos y las cualidades biológicas de las especies presentes, donde se establezca la semilla, añadiendo también la disponibilidad de propágulos que puedan darse en el bosque (Coa y Aucahuasi 2014).

En general los bosques poseen diferentes tipos de temperatura, los bosques húmedos con diferentes tipos de estratos, considerados siempre verdes, presentan una capacidad de mantener o equilibrar las temperaturas del ambiente, y su equilibrio constante de la temperatura del suelo se mantiene a unos 25 cm de profundidad, pero en aperturas de dosel se incrementa la temperatura (Coa y Aucahuasi 2014).

La luz se disminuye de acuerdo a su ingreso en el sotobosque, donde la radiación solar puede ser muy baja, es por ello que la variación de la luz en el sotobosque limita el crecimiento, de la regeneración natural debido a la

distribución y estructura vegetativa, por lo que limitan la cantidad y calidad de luz entrante (Coa y Aucahuasi 2014). Se puede considerar a la luz como un recurso primordial para la sobrevivencia, crecimiento y reproducción de los diferentes tipos de clasificación, de la regeneración natural como en su reproducción de especies, además ésta puede variar el espacio y tiempo provocando cambios fisiológicos, morfológicos, como también conductas para la adaptación y aprovechamiento de la intensidad lumínica, lo que hace importante al establecimiento de las plantas (Coa y Aucahuasi 2014).

Las condiciones que pueda someterse la regeneración natural, en un bosque, tanto en las precipitaciones y sequías, pueden ser consideradas importantes para la vegetación en su duración, intensidad y en las irregularidades que va presentando dentro del bosque. El clima dentro del bosque puede variar según las condiciones del tipo de bosque (Coa y Aucahuasi 2014).

La cantidad de agua que ingresa en el interior de los bosques, no llegan a formar parte de la absorción, escorrentía o transpiración por las plantas, sino que el agua se fija en las ramas y hojas llegando a escurrir por los troncos (Coa y Aucahuasi 2014). Este factor de caída de agua en los troncos, contribuye a la heterogeneidad de los bosques, debido a que se vuelve más húmedo que el resto del suelo (Lamprecht 1990) y (Cavelier y Vargas 2002).

En los suelos de los bosques neo tropicales las perturbaciones geológicas, morfológicas, precipitaciones y la temperatura, dentro del sotobosque, han accionado a que los suelos sufran meteorización intensa, y profunda lixiviación, logrando una amplia variación teniendo suelos ricos en nutrientes, como también falta de nutrientes, además se caracterizan por Óxidos de Hierro y Aluminio, provocando una capacidad muy baja en captación de nutrientes y susceptibles a alteraciones físico-químicas. A pesar de las altas tasas de producción anual, de materia orgánica en todo el año dentro del bosque, se mineraliza en cortos tiempos proporcionando nutrientes a las plantas, cabe indicar que los residuos vegetativos no siempre son uniformes y variados; sus componentes y composición se mineralizan o transforma en velocidades diferentes. Sin embargo, los suelos pobres en nutrientes afectan

negativamente a la composición y estructura del bosque, impidiendo la regeneración natural (Coa y Aucahuasi 2014).

Disturbios en la regeneración natural

Las comunidades vegetativas están siempre sujetas a perturbaciones por diferentes tipos de agentes abióticos, como pueden ser las sequías, deslave de suelos, despliegue de dosel y otros; como también por factores bióticos como son las plagas, hongos y epidemias, que modifica las condiciones ambientales del sitio (Rykiel 1985). Añadiendo las actividades del hombre en el bosque. Los mamíferos ejercen mayor presión selectiva sobre las semillas, la depredación de semillas es la causa principal que impide la regeneración natural en los bosques neotropicales (Chapman y Chapman 1996).

Regeneración natural en el manejo forestal

El mal manejo de los bosques, pone en peligro al reclutamiento de nuevas especies maderables, ya que estas son de crecimiento tardío (Román et al. 1996) indican que las aperturas del dosel, no siempre benefician a la regeneración arbórea, y que éstas compiten fuertemente con las bambúseas por su alto crecimiento y desarrollo en claros.

La regeneración natural, es probablemente la más importante en la sostenibilidad del manejo forestal, puesto que asegura la continuidad de los procesos ecológicos de un bosque (Toledo et al. 2005). En consecuencia, es de gran interés, estudiar la regeneración natural, porque es parte esencial de la dinámica del bosque, pues podría determinar la futura composición del bosque, ya que este proceso involucra el establecimiento de nuevos individuos (Mostacedo y Fredericksen 1999).

Es así entonces, que por el inestimable valor del bosque para los administradores e involucrados con la conservación del mismo, por su indudable valor ambiental, económico y social; es imperativo caracterizar a las especies a partir de sus primeros estadios, así como también a los árboles maduros (Quispe 2009).

2.4. Definición de términos

- **Regeneración natural:** Se considera a todos los individuos que comprendan entre 0.1 metro de altura hasta los 10 cm de DAP los mismos que surgen de los árboles que han alcanzado su madurez de un bosque considerándolos hasta en tres categorías de tamaño. (Marcos 1996).
- **Abundancia:** Es la colaboración de cada individuo estudiado en porcentaje del total de árboles evaluados en una muestra correspondiente (Marcos 1996).
- **Mortandad:** Es la muerte de los individuos, por ende, se debe distinguir la muerte natural y la muerte por factores antrópicos (Pinelo 2000).
- **Reclutamiento:** Son considerados reclutas (recientes) a todos los individuos que en una evaluación obtienen el DAP mínimo fijado en un estudio. Es posible cuantificar la tasa de reclutamiento y calcular la cantidad de reclutas por ha. No obstante, los datos anteriores se deben manejar con precaución porque es un dato relativo que está relacionado con la densidad de un bosque en el que se dispone la ejecución de una investigación (Pinelo 2000).
- **Densidad:** Está determinada por la cantidad de individuos de una especie o de todas las especies entre la superficie evaluada (Aguirre y Aguirre 1999).
- **Dispersión primaria de la semilla:** Es la acción que se da a través de los frugívoros arbóreos que interactúan directamente con la copa del árbol en fruto (Parrado Rosselli 2014).
- **Dispersión secundaria de la semilla:** Es la acción que se da por los animales dispersores terrestres después de la dispersión de semillas directa por los animales arbóreos (Parrado Rosselli 2014).

- **Parcelas permanentes:** Su fin es obtener información de la composición y de la estructura de un bosque evaluado y también conocer la dinámica a través del tiempo; éstas ayudan a conocer la distribución, abundancia y riqueza de los individuos en los bosques de la amazonia, por lo que a partir del monitoreo se obtiene información sobre la mortalidad y crecimiento de las especies anteriormente evaluadas (Instituto SINCHI 2020).
- **Aprovechamiento forestal:** Es aquella que asegura reducir el impacto ambiental como también incrementar la productividad de los productos forestales contribuyendo a la estabilidad alimentaria de las comunidades más desprotegidas Art. 58 (SERFOR 2017).
- **Manejo forestal:** Es denominado como una administración de ecosistemas, por lo que es fundamental que para los aprovechamientos industriales, comerciales, forestales y entre otros ecosistemas cuenten con un plan de manejo admitido por la ARFFS Art. 44 (SERFOR 2017).
- **Pendiente:** Es un componente básico para toda investigación de estructuras de terreno, así mismo es posible definirlo como un declive o inclinación de un área en relación a una superficie horizontal (Ministerio de Agricultura Alimentación y Medio Ambiente 2014).
- **Mantillo:** “Incluye todos los horizontes orgánicos por encima de la superficie del suelo mineral” (Page-Dumroese et al. 2013).
- **Luz en la fisiología de los árboles:** Las plantas necesitan de luz ya que ésta es la fuente primaria necesaria para sus procesos fisiológicos como es la fotosíntesis, pero cuando la luz es escasa limita la fotosíntesis restringiendo su habitual crecimiento y desarrollo de la planta (Basantes 2016).
- **Fotografía hemisférica:** Técnica utilizada para la estimación de la radiación solar y caracterización de la forma de la copa de los árboles, haciendo uso de fotografías tomadas en orientación hacia el cielo, incorporando un lente gran angular extremo (Rich 1990). Son

generalmente utilizadas en ciencias climatológicas y forestales las cuales permiten alcanzar un registro específico de los claros del dosel y evaluar, tanto la composición del mismo, como la irradiación de luz al sotobosque, las dos variables son muy importantes para el inventariado forestal y el manejo de la regeneración natural (Díaz et al. 2014)

- **Plantas heliófilas:** Comprende a todas aquellas plantas que están exhibidas a la luz directa por lo que comúnmente no toleran la sombra (Basantes 2016).
- **Plantas esciófilas:** Comprenden a todas las plantas que son capaces de morar bajo el dosel de un bosque o a la sombra por lo que comúnmente no se desenvuelven bien si logran estar expuestas directamente a la luz (Basantes 2016).
- **Plantas semi tolerantes:** Comprenden a todas las plantas que poseen cualidades intermedias para subsistir, crecer, y desarrollarse bajo la sombra (Basantes 2016).
- **Nombre común:** “Se mencionan los nombres comunes más difundidos para la especie..., estos nombres no obedecen a norma o estándar alguno, ni en su grafía ni en su contenido” (Reynel et al. 2016).
- **Nombre científico:** “Los nombres científicos de las especies quedan expresados por un binomio en latín, en el que el primer término es el epíteto de rango genérico..., y el segundo el específico. Adicionalmente, el nombre científico incluye, como tercer término, el nombre del autor o autores de cada especie, y sus cambios taxonómicos. Este tercer término constituye una referencia sumaria a la bibliografía científica original sobre la taxonomía de la especie” (Reynel et al. 2016).
- **Zoocoria:** Mecanismo que la planta usa para su dispersión de sus semillas a través de los animales y se dividen en antropocoria (hombre), ornitocoria (aves), mamaliocoria (mamíferos), entomocoria (insectos), ictiocoria (peces) y saurocoria (reptiles) (Alcaraz 2013).

- **Anemocoria:** Mecanismo en la que la planta usa para su dispersión de semillas a través del viento (Alcaraz 2013).
- **Autocoria:** Plantas que por sí mismas dispersan sus semillas una vez maduras (Alcaraz 2013).
- **Hidrocoria:** Especies de plantas que utilizan el agua para su dispersión de las semillas (Alcaraz 2013).

CAPÍTULO III: METODOLOGÍA DE INVESTIGACIÓN

3.1. Tipo de estudio

Es de tipo descriptiva porque se midió y recogió información de manera independiente; y correlativa porque se buscó conocer el grado de asociación o la relación que pueda existir entre dos o más variables (Fernández y Pilar 2014).

3.2. Diseño de estudio

El estudio se efectuó con el diseño de investigación transversal, ya que su fin es explicar las variables y evaluar su ocurrencia e interrelación en un tiempo establecido. De la misma forma se aplicó el diseño transeccional correlacional-causal que describe la relación entre dos a más variables, categorías o conceptos en un tiempo dado (Fernández y Pilar 2014).

3.3. Población y muestra

3.3.1. Población

Para la presente investigación, la población está constituida por los individuos de *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms de la concesión Forestal Otorongo S.A.C. La población de estudio está constituida por los individuos de ambas especies en las sub parcelas que cumplen con los dictámenes de elección determinados en la investigación.

3.3.2. Muestra

Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la siguiente formula:

$$n = \frac{Z^2 \cdot \sigma^2}{e^2}$$

n= Tamaño de muestra

Z= Nivel de confianza

σ^2 = Varianza (desviación estándar al cuadrado)

e= Error de estimación

3.3.2.1. Tamaño de muestra para la especie *Dipteryx micrantha* Harms

En base al establecimiento de las parcelas y levantamiento de datos de regeneración natural en el año **2012**, en la parcela de corta N° 19, se determinó la desviación estándar según la abundancia de la especie *Dipteryx micrantha* Harms para hallar la varianza y así obtener el tamaño de muestra.

Dichos valores fueron reemplazados como indica en la siguiente tabla.

Nivel de confianza z		1,96
Varianza	σ^2	0,178
Error	e	0,15
Tamaño Muestra	n	30,35

3.3.2.2. Tamaño de muestra para la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

En base al establecimiento de las parcelas y levantamiento de datos de regeneración natural en el año **2017**, en la parcela de corta N° 14, se determinó la desviación estándar según la abundancia de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms para hallar la varianza y así obtener el tamaño de muestra.

Dichos valores fueron reemplazados como indica en la siguiente tabla.

Nivel de confianza	z	1,96
Varianza	σ^2	0,351
Error	e	0,15
Tamaño Muestra	n	59,86

3.4. Métodos y técnicas

- **Lugar de ejecución de la investigación**

El presente estudio se ejecutó en la Concesión Forestal Otorongo S.A.C. ubicada en el distrito Iberia, provincia Tahuamanu y departamento de Madre de Dios (figura 1). La zona de estudio para la especie *Dipteryx micrantha* Harms se realizó en las parcelas de evaluación permanente instaladas en el año 2012, ubicadas en la parcela de corta N° 19, donde la empresa levantó datos de regeneración natural de especies forestales en 170 parcelas de una hectárea (anexo 3), dentro de cada parcela instalaron 8 sub parcelas de 5x5m² (anexo 4), haciendo un total de 1 360 sub parcelas. Mientras, la zona de estudio para la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms se realizó en las parcelas de evaluación permanente ubicadas en la parcela de corta N° 14 instaladas en el año 2017, donde la empresa también levantó información de regeneración natural de especies forestales en 20 parcelas de una hectárea (anexo 5), dentro de cada parcela instalaron 5 sub parcelas de 5x5m² (anexo 6), haciendo un total de 100 sub parcelas.

- **Metodología de campo**

Según al tamaño de muestra determinada de acuerdo a la abundancia del año 2012 de la especie *Dipteryx micrantha* Harms, se evaluó 31 sub parcelas, dicha evaluación se realizó en la parcela de corta N° 19, de la misma forma el tamaño de muestra para la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms fue determinada según la abundancia del año 2017 donde se evaluó 60 sub parcelas en la parcela de corta N° 14.

Es importante resaltar que se incluyó todas las sub parcelas donde registraron regeneración natural de las especies *Dipteryx micrantha* Harms en el año 2012 y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en el año 2017, de acuerdo a la información del sistema de monitoreo brindada por la empresa Forestal Otorongo.

- **Identificación de la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms**

La identificación de las especies de *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, en estado de regeneración natural, se realizó con la colaboración del personal de la empresa, especializado, y con experiencia en identificación de especies de regeneración natural; además, como apoyo se empleó un libro de identificación de especies amazónicas del Perú (Reynel et al. 2016). Cabe señalar que se recolectó muestras botánicas, para su posterior identificación por un Especialista Nacional de Especies de Flora Silvestre.

- **Evaluación en campo**

Se analizó la clasificación dimensional de regeneración natural de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, de acuerdo al protocolo recomendado por (Mostacedo y Fredericksen 1999) (anexo 7).

Altura (cm)

Para determinar la altura total de los individuos, se hizo uso de una cinta métrica, se midió desde el primer nudo hasta el ápice caulinar de la planta.

Así mismo se evaluó posibles factores que inciden en la regeneración natural,

como es la pendiente, mantillo, luminosidad, distanciamiento y orientación cardinal de los árboles parentales.

Pendiente (%)

En cuanto al factor pendiente, se determinó haciendo uso de un clinómetro Suunto y un jalón con una marca clara a la altura de los ojos del personal que realizó la medición, se registró dos lecturas en los dos vértices de cada sub parcela, seguidamente se promedió obteniendo, de esta forma un solo valor de la pendiente. Posteriormente se categorizó los criterios según el Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú aprobado mediante la Ordenanza Municipal N° 017-2009 elaborado por el (Ministerio de Agricultura y Riego 2009).

Mantillo (cm)

Para su evaluación se levantó datos del espesor del mantillo haciendo uso de una cinta métrica, el registro se realizó en 5 puntos de cada sub parcela evaluada, posteriormente estos datos se promediaron obteniendo un resultado por sub parcela.

Luz (%)

Para el caso de la luminosidad, ésta se determinó mediante el uso de fotografías hemisféricas, imágenes tomadas con una Cámara Profesional Canon con dirección hacia el dosel arbóreo, se hizo uso de un trípode para una mayor precisión en la toma de las fotografías. Las fotografías fueron analizadas mediante el software Gap Light Analyzer 2.0 para determinar el porcentaje de la luminosidad bajo el dosel arbóreo; método que fue utilizado en distintos trabajos realizados por (Promis y Cruz 2009), (Caldentey et al. 2009) y (Veblen 1979).

Datos adicionales

Como datos complementarios, se levantó información sobre la calidad de la regeneración (Anexo 8) sugerida por (Torres 1975) y la calidad fitosanitaria (Anexo 9) sugerida por (Hutchinson 1991) así mismo se registró datos de luz (Anexo 10) según la clasificación de (Colyear 1958).

- **Manejo de base de datos**

Para organizar los datos de campo, se usó el programa Microsoft Office Excel 2019, para su posterior análisis estadístico.

Abundancia

Para determinar la abundancia absoluta y la abundancia relativa, se utilizó las fórmulas propuestas por (Lamprecht, H 1990).

Abundancia absoluta (Ab): Es la cantidad de individuos de una especie en un área.

Abundancia relativa (Ab%): Abundancia relativa.

$$Ab\% = (ni/N) * 100$$

Ni: Número de individuos de la especie

N: Número de individuos totales en la muestra

Densidad

Para determinar la densidad, se utilizó la fórmula propuesta por (Aguirre y Aguirre 1999).

$$\text{Densidad (D) ind/ha} = \frac{\text{N}^\circ \text{ Total de individuos por especie}}{\text{Total del área muestreada}}$$

Crecimiento

Para determinar el incremento periódico anual, se utilizó la fórmula propuesta por (Quesada Monge et al. 2012).

$$IPA = (Crf - Cri) / t$$

Crf: Crecimiento final

Cri: Crecimiento inicial

T: Intervalo de tiempo entre la primera y última medición

Mortandad

Para determinar la mortandad, se utilizó la fórmula propuesta por (Hall y Bawa 1993).

$$M (\%/año) = ((\text{Ln } (N / (N-M)) / t) * 100$$

M: Número de individuos muertos registrados en la primera y última evaluación

N: Número de individuos registrados en la primera medición Ln: Logaritmo natural

T: Intervalo de tiempo entre la primera y última medición

Reclutamiento

Para determinar el reclutamiento, se utilizó la fórmula propuesta por (Hall y Bawa 1993).

$$R (\%/año) = ((R / N) / t) * 100$$

N: Número de individuos registrados en la primera medición

R: Número de individuos que ingresaron a la siguiente categoría

T: Intervalo de tiempo entre la primera y última medición

- **Análisis de los datos**

Para la luminosidad

Para determinar el porcentaje de la luminosidad bajo el dosel arbóreo se analizó las fotografías hemisféricas, mediante el software Gap Light Analyzer

2.0; método que fue utilizado en distintos trabajos realizados por (Promis y Cruz 2009, Caldentey et al. 2009 y Veblen 1979).

Para el distanciamiento (m) de la regeneración natural frente a los árboles parentales

En cuanto, al distanciamiento y orientación de los árboles parentales, éstos se analizaron mediante el Software ArcGis 10.5. Las coordenadas de la regeneración natural y de los árboles parentales se exportaron a ArcGis 10.5; haciendo uso de las herramientas del Software se determinó la distancia de la regeneración natural, hacia los árboles progenitores; así mismo, se tuvo en cuenta el distanciamiento de dispersión de semillas para cada especie.

Para la orientación cardinal (puntos cardinales) de la regeneración natural frente a los árboles parentales

Para identificar la orientación cardinal de la regeneración natural, se empleó los puntos cardinales. Al mismo tiempo, para determinar la orientación cardinal de la regeneración natural frente a los árboles parentales, se utilizó datos de la orientación del viento reportado por SENAMHI en la provincia de Tahuamanu, de acuerdo a los meses de diseminación y dispersión de semillas de las especies evaluadas. La data se exportó al programa WEPLOT View 8.0.2, donde se generó un gráfico de rosa de viento y se visualizó la orientación de los vientos según su intensidad.

- **Análisis estadístico**

Se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman y Pearson en el programa RStudio, para determinar la relación, entre dos variables. Con el software Past se verificó los supuestos parámetros de normalidad mediante el Test de Doornik y Hansen, y homocedasticidad con la prueba de Levene, en la regeneración natural de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms con las variables de distanciamiento de los árboles parentales, luminosidad bajo el dosel arbóreo, pendiente de las sub parcelas y el espesor del mantillo de las sub parcelas.

3.5. Localización

El presente estudio está localizado en la Concesión Forestal Otorongo S.A.C., ubicada en el distrito de Iberia, provincia Tahuamanu, departamento de Madre de Dios (figura 1).



Figura 1. Mapa de ubicación de la zona de estudio

Fuente: Empresa Forestal Otorongo S.A.C. 2012

CAPÍTULO IV: RESULTADOS Y DISCUSIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

4.1. Resultados

Abundancia, mortalidad, reclutamiento y crecimiento de la regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms en el periodo 2012-2020 en las categorías de plántulas, brinzales y latizales

En las parcelas de evaluación ubicadas en la Parcela de Corta N° 19 (anexo 3), se levantó información de la abundancia, mortalidad, reclutamiento y crecimiento de la especie *Dipteryx micrantha* Harms.

Abundancia de la regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms

En la tabla 2, se detalla la abundancia del año 2012, datos generados por el sistema de monitoreo de la empresa, donde identificaron un total de 15 individuos en las categorías de plántulas y brinzales, con ausencia de latizales.

Tabla 2. Abundancia del año 2012 por categorías de la especie *Dipteryx micrantha* Harms

Categorías de regeneración	Abundancia absoluta (Ind)	Abundancia relativa (%)	Densidad (Ind/ha)
Plántula	4	26,67%	7,35
Brinzal	11	73,33%	20,22
Latizal	0	0%	0
Total	15	100%	27,57

En el año 2020, se identificó 27 individuos, distribuidos en las categorías de plántulas y brinzales, con ausencia de latizales.

Tabla 3. Abundancia del año 2020 por categorías de la especie *Dipteryx micrantha* Harms

Categorías de regeneración	Abundancia absoluta (Ind)	Abundancia relativa (%)	Densidad (Ind/ha)
Plántula	13	48,15%	1 048,39
Brinzal	14	51,85%	1 129,03
Latizal	0	0%	0
Total	27	100%	2 177,42

La mayor abundancia de regeneración natural, se halló en la categoría de brinzal con 14 individuos (51,85 %) y la menor abundancia, se halló en la categoría de plántula con 13 individuos (48,15 %). Sin embargo, no hubo presencia de individuos en la categoría de latizal (0%). No obstante, la regeneración natural con mayor densidad se determinó en la categoría de brinzal representado por 1 129,03 (ind/ha) (figura 2, tabla 3).

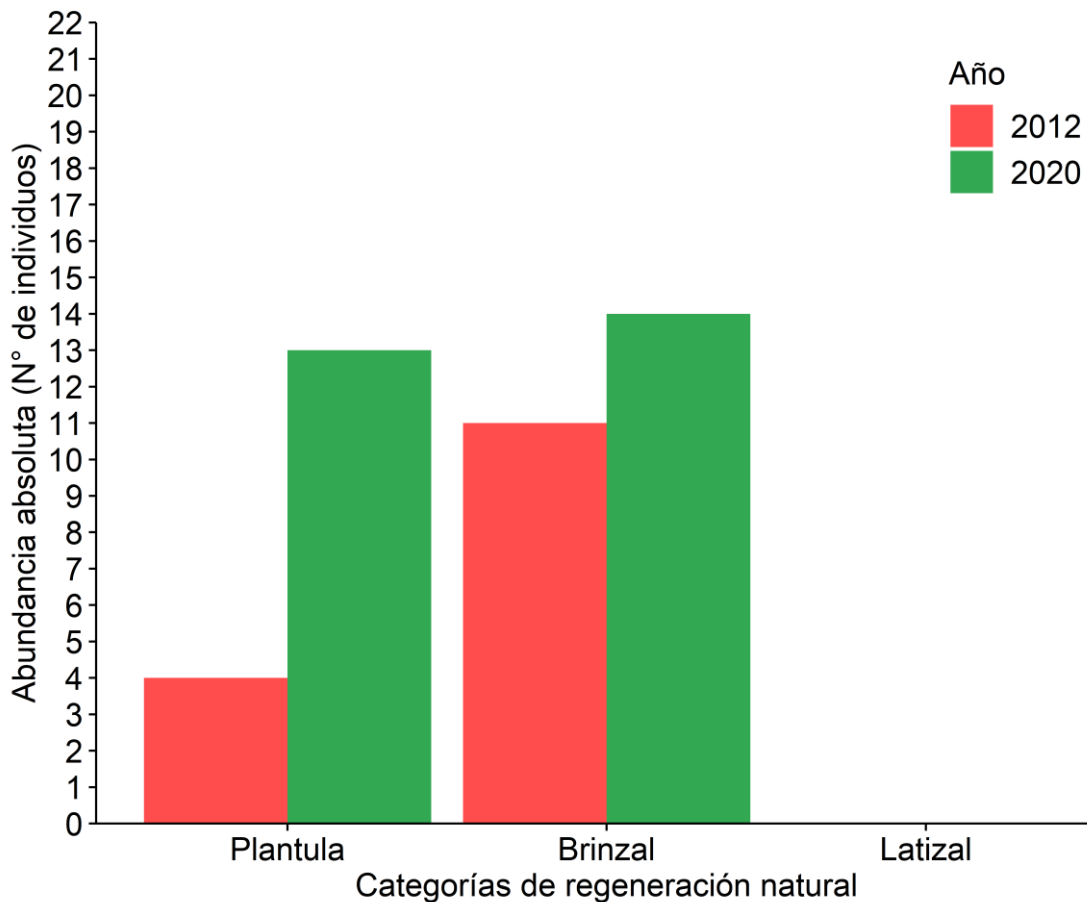


Figura 2. Abundancia absoluta de las categorías de regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms de los años 2012 y 2020

En la figura 2 se aprecia la dinámica de la regeneración natural entre el año 2012 y el año 2020, contemplando que en el año 2020 la abundancia fue mayor, en comparación con el año 2012.

Mortalidad de la regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha*

Harms

Después de ocho años transcurridos (2012 – 2020), se identificó que, de un total de 15 individuos, 14 no sobrevivieron, representando una mortalidad de 93% y una mortalidad anual de 32,51%/año (tabla 4).

Tabla 4. Mortalidad de la especie *Dipteryx micrantha* Harms en el periodo 2012 – 2020

Especie	Individuos 2012	Individuos Sobrevivientes	Individuos Muertos	Mortalidad anual (%/año)	Mortalidad total (%)
<i>Dipteryx micrantha</i> Harms	15	1	14	32,51	93

Reclutamiento de la regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms

En cuanto al reclutamiento de la especie *Dipteryx micrantha* Harms., se registró un total de 27 individuos reclutas, lo que representó un reclutamiento de 21,61%/año.

Tabla 5. Reclutamiento de la especie *Dipteryx micrantha* Harms en el periodo 2012 – 2020

Especie	Individuos Reclutas 2012	Individuos Reclutas 2020	Total	Reclutamiento (%/año)
<i>Dipteryx micrantha</i> Harms	1	26	27	21,61

Tal como se detalla en la tabla 5, el individuo sobreviviente del año 2012, ingresó a la siguiente categoría de regeneración natural. Asimismo, para la determinación del reclutamiento se incluyó a todos los individuos registrados en el año 2020.

Crecimiento de la regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha*

Harms

En lo que concierne al crecimiento de regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms., sólo perduró un individuo desde el año 2012. Cabe indicar que no se determinó el IPA (Incremento Periódico Anual) ya que este individuo presentó el tallo quebrado y estaba rebrotando. No obstante, se tomó sus medidas como registro, tal como se detalla en la tabla 6.

Tabla 6. Crecimiento de la especie *Dipteryx micrantha* Harms en el periodo 2012 – 2020

Especie	Código	Altura 2012 (cm)	Altura 2020 (cm)
<i>Dipteryx micrantha</i> Harms	S-R013	27	54

Abundancia, mortalidad, reclutamiento y crecimiento de la regeneración natural de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en el periodo 2017-2021 en las categorías plántulas, brinzales y latizales

En las parcelas de evaluación ubicadas en la Parcela de Corta N° 14 (anexo 5), se levantó información de la abundancia, mortalidad, reclutamiento y crecimiento de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms.

Abundancia de la regeneración natural de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

En la tabla 7 se detalla la abundancia del año 2017, datos generados por el sistema de monitoreo de la empresa, donde identificaron un total de 6 individuos, con ausencia de plántulas.

Tabla 7. Abundancia del año 2017 por categorías de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

Categorías de regeneración	Abundancia absoluta (Ind)	Abundancia relativa (%)	Densidad (Ind/ha)
Plántula	0	0%	0
Brinzal	5	83,33%	125,00
Latizal	1	16,67%	4,00
Total	6	100,00%	129,00

En el año 2021, se identificó un total de 35 individuos, distribuidos en las categorías de plántula, brinzal y latizal.

Tabla 8. Abundancia del año 2021 por categorías de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

Categorías de regeneración	Abundancia absoluta (Ind)	Abundancia relativa (%)	Densidad (Ind/ha)
Plántula	9	25,71%	375
Brinzal	19	54,29%	791,67
Latizal	7	20,00%	46,67
Total	35	100,00%	1 213,34

La mayor abundancia de regeneración natural, se halló en la categoría de brinzal con 19 individuos (54,29%) y la menor abundancia, se halló en la categoría de latizal con 7 individuos (20%). No obstante, la regeneración natural con mayor densidad se determinó en la categoría de brinzal representado por 791,67 (ind/ha) (figura 3, tabla 8).

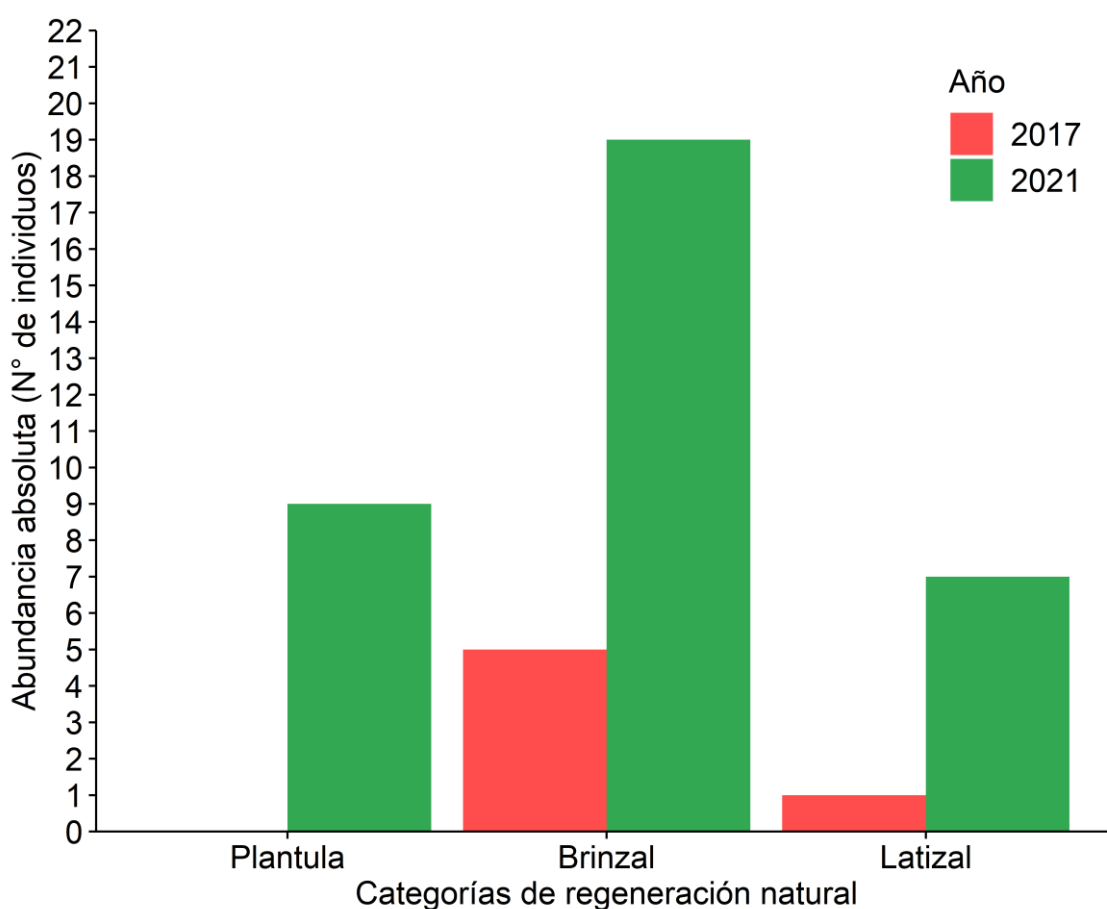


Figura 3. Abundancia absoluta de las categorías de regeneración natural de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms de los años 2017 y 2021

En la figura 3, se aprecia la dinámica de la regeneración natural, entre el año 2017 y el año 2021, contemplando que en el año 2021 la abundancia fue mayor, en comparación con el año 2017.

Mortandad de la regeneración natural de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

Al determinar la mortalidad de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, en las parcelas evaluadas, se observó que, tras el periodo de tres años transcurridos (2017 - 2021), todos los individuos sobrevivieron, representando una mortalidad de 0%/año (tabla 9).

Tabla 9. Mortalidad de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en el periodo 2017 - 2021

Especie	Individuos 2017	Individuos Sobrevivientes	Individuos Muertos	Mortalidad anual (%/año)	Mortalidad total (%)
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	6	6	0	0	0

Reclutamiento de la regeneración natural de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

En cuanto al reclutamiento de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, se registró un total de 32 individuos reclutas, lo que representó un reclutamiento de 139,25%/año.

Tabla 10. Reclutamiento de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en el periodo 2017 - 2021

Especie	Individuos Reclutas 2017	Individuos Reclutas 2021	Total	Reclutamiento (%/año)
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	3	29	32	139,25

Tal como se detalla en la tabla 10, el reclutamiento de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms fue muy notable, dado que, en el año 2017 identificaron 6 individuos; de los cuales 3 individuos ingresaron a la siguiente categoría de regeneración natural. Asimismo, para la determinación del reclutamiento se incluyó a todos los individuos registrados en el año 2021.

Crecimiento de la regeneración natural de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

Para determinar el crecimiento, se calculó el Incremento Periódico Anual de los individuos que perduraron, desde el año 2017, obteniendo un promedio de 20,46 cm/año, tal como se detalla en la tabla 11.

Tabla 11. Crecimiento de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en el periodo 2017 - 2021

Código	Año 2017 Altura (cm)	Año 2021 Altura (cm)	IPA - Incremento periódico anual (cm/año)
E-R001	120	280	41,7 7
E-R011	180	300	31,3 3
E-R013	135	163	7,31
E-R012	130	36	-
E-R014	142	214	18,7 9
E-R026	40	52	3,13
Promedio total			20,46

Es necesario indicar que, el individuo codificado con el código E-R012, presentó el tallo quebrado con rebrote, por lo tanto, no se logró determinar el crecimiento mediante el IPA, sin embargo, se registró las medidas tal como se detalla en la Tabla 11.

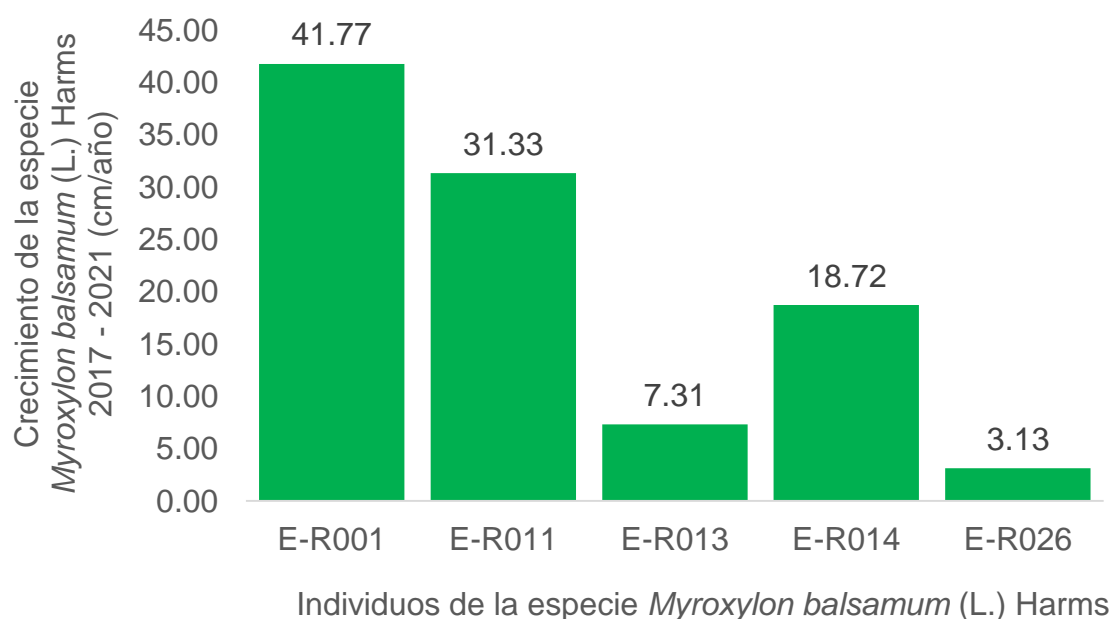


Figura 4. Crecimiento de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms 2017 - 2021

Orientación cardinal de la abundancia absoluta de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms frente a los árboles parentales

En la figura 5, se puede apreciar la orientación cardinal de la regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms, frente a los árboles parentales. Se registró mayor abundancia en la orientación NE (Noreste), la menor abundancia en la orientación SE (Sureste).

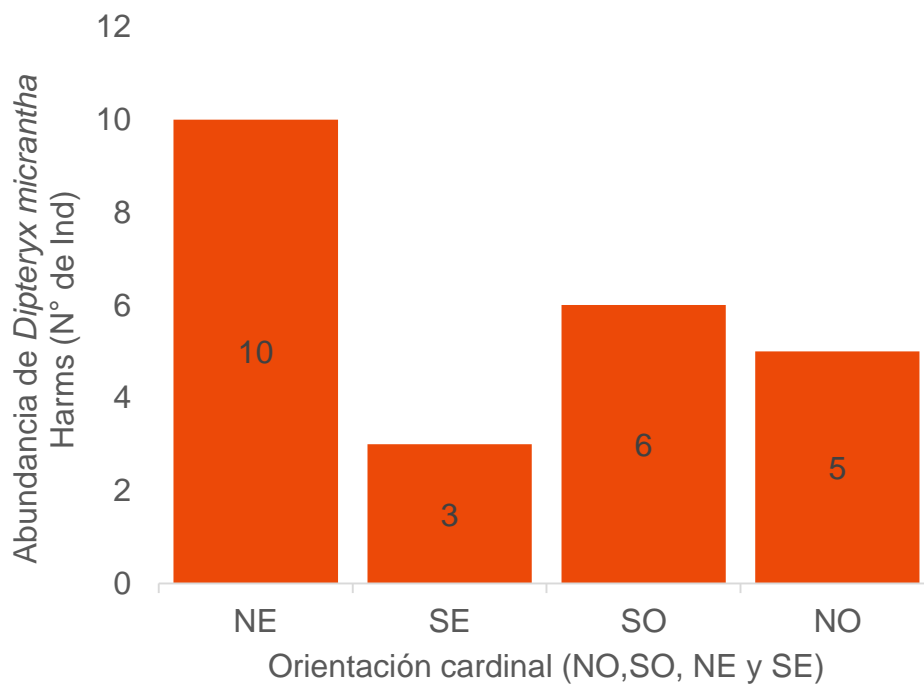


Figura 5. Orientación cardinal de la abundancia de *Dipteryx micrantha* Harms

Como se observa en la figura 6, la mayor abundancia de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, está orientada en los ejes cardinales de NO (Noroeste), mientras la menor abundancia se encuentra en NE (Noreste).

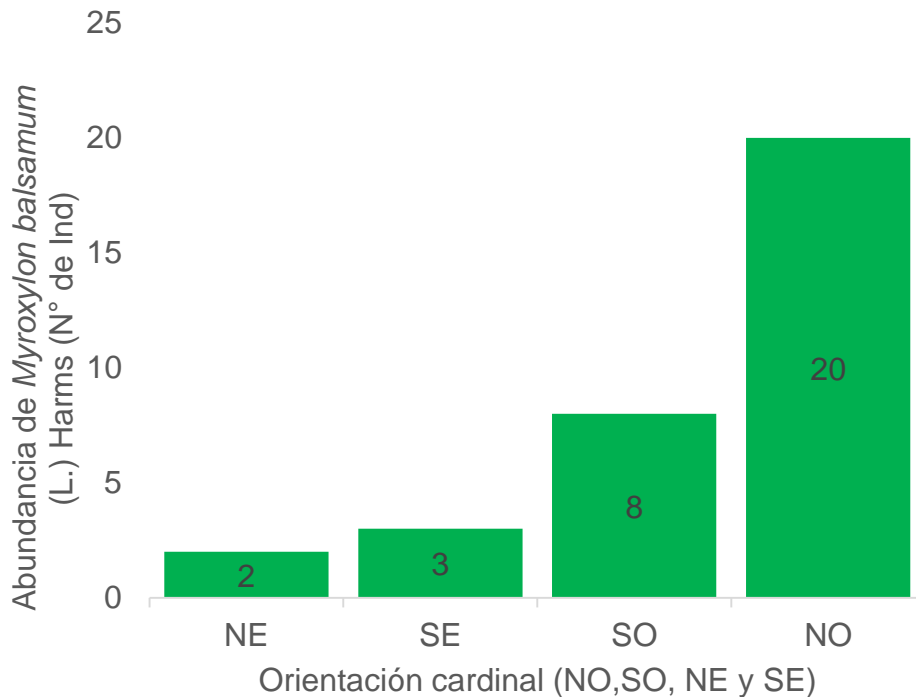


Figura 6. Orientación cardinal de la abundancia de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

Correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms según la distancia de los árboles parentales

Para analizar la relación, entre la variable de distanciamiento de la regeneración natural respecto al árbol parental de *Dipteryx micrantha* Harms, se utilizó el coeficiente de correlación de Pearson (r). Previamente, se verifico los supuestos paramétricos de normalidad mediante el test de normalidad multivariante (Doornik y Hansen; $p = 0,12$). Dando como resultado una relación negativa media ($\rho = - 0,38$), y no significativa ($p = 0,16$), entre el distanciamiento de la abundancia de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms con respecto al árbol parental (figura 7).

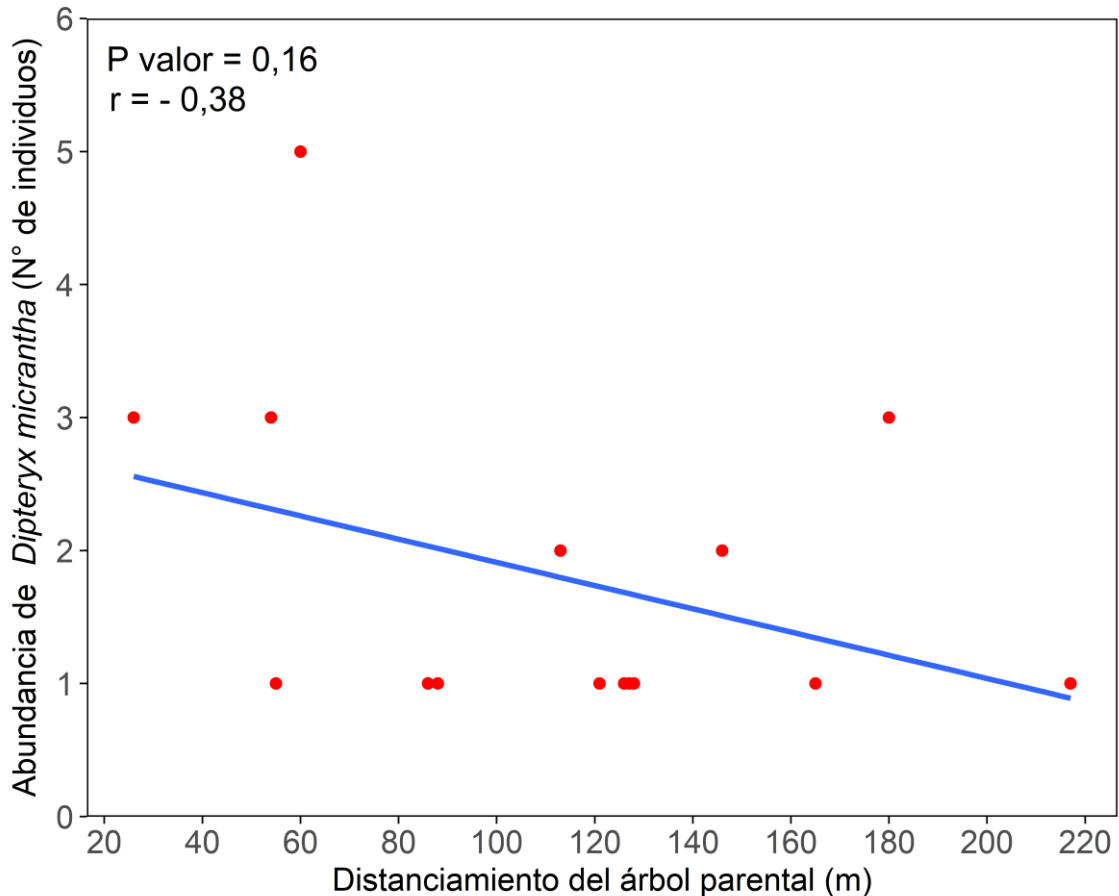


Figura 7. Correlación entre la abundancia de *Dipteryx micrantha* Harms y el distanciamiento del árbol parental

Del mismo modo, se utilizó el coeficiente de correlación de spearman (ρ), previamente, se verificó los supuestos paramétricos de normalidad mediante el test de normalidad multivariante (Doornik y Hansen; $p = 0,003$) y homocedasticidad (Levene; $p = 0,0000005$) para la variable de la regeneración natural respecto al árbol parental, de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms.

Se encontró una relación negativa baja ($\rho = -0,04$), y no significativa ($p = 0,88$), entre el distanciamiento de la abundancia de regeneración natural de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto al árbol parental (figura 8).

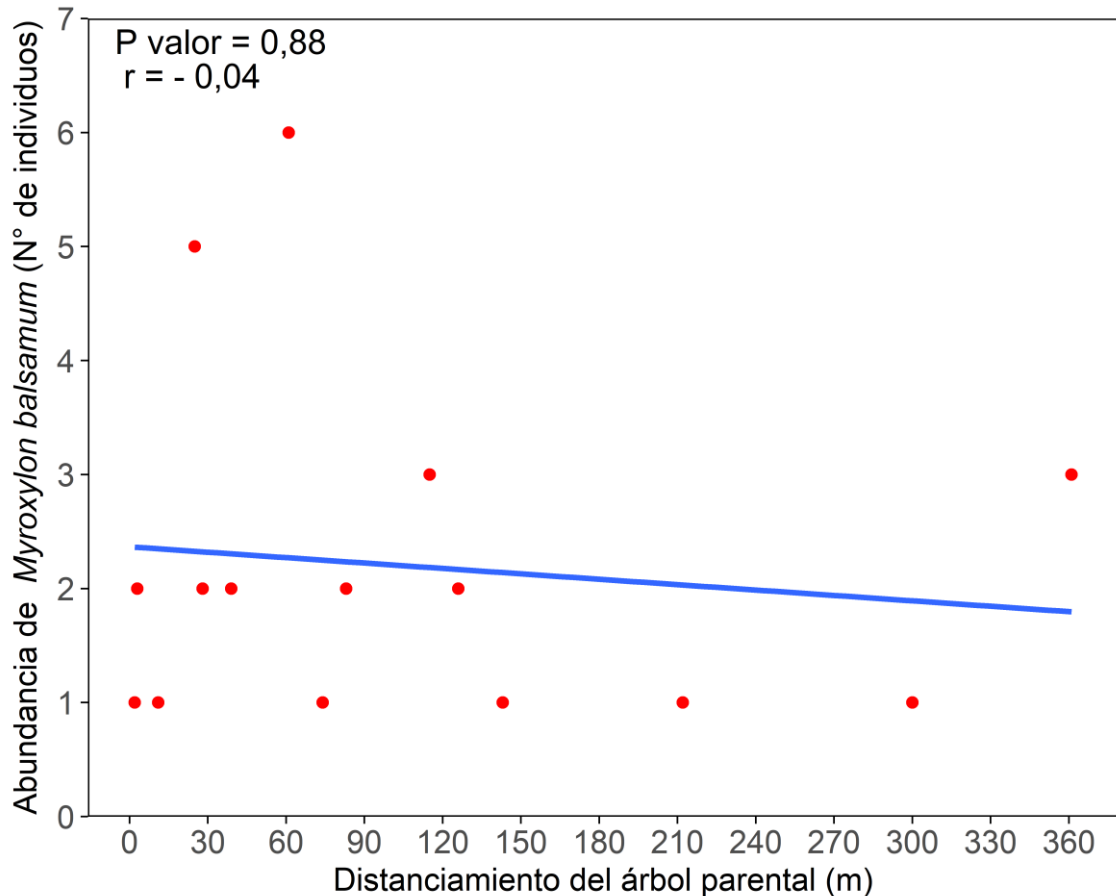


Figura 8. Correlación entre la abundancia de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms y el distanciamiento del árbol parental

Correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto a la luminosidad bajo el dosel arbóreo de las sub parcelas de evaluación

Para analizar la relación, entre la variable de luminosidad, bajo el dosel arbóreo, de las sub parcelas de evaluación, respecto a la abundancia de la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms, se utilizó el coeficiente de correlación de spearman (ρ). Previamente, se verificó los supuestos paramétricos de normalidad mediante el test de normalidad multivariante (Doornik y Hansen; $p = 0,000006$) y homocedasticidad (Levene; $p = 0,039$).

Se encontró una relación positiva media ($\rho = 0,45$), y no significativa ($p = 0,09$), entre la luminosidad bajo el dosel arbóreo, y la abundancia de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms (figura 9).

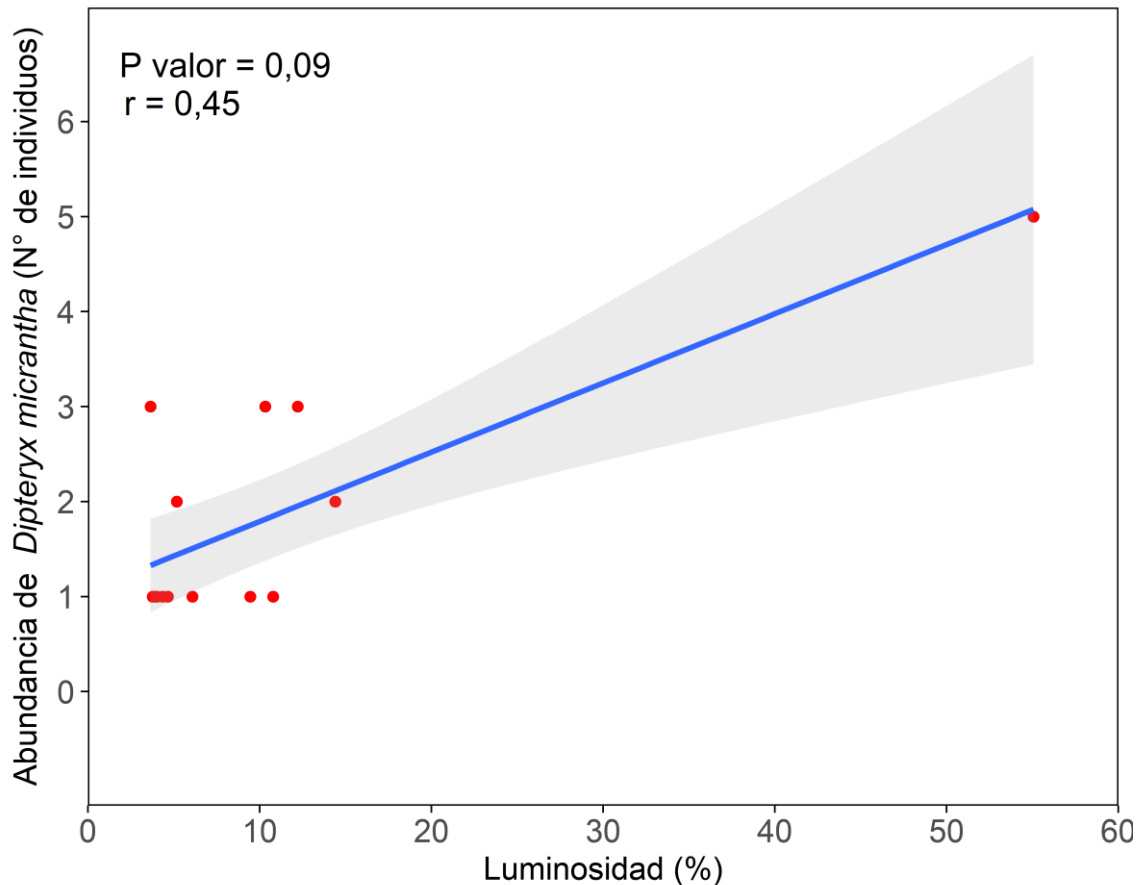


Figura 9. Correlación entre la abundancia de *Dipteryx micrantha* Harms y el porcentaje de luminosidad

Del mismo modo, se utilizó el coeficiente de correlación de spearman (ρ) previamente, se verificó los supuestos paramétricos de normalidad mediante el test de normalidad multivariante (Doornik y Hansen; $p = 0,0068$) y homocedasticidad (Levene; $p = 0,039$) para la variable de luminosidad bajo el dosel arbóreo de las sub parcelas de evaluación, respecto a la abundancia de regeneración natural de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms.

Se encontró una relación positiva media ($\rho = 0,50$), y significativa ($p = 0,04$), entre la luminosidad bajo el dosel arbóreo, y la abundancia de regeneración natural de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms. Este resultado sugiere que, a mayor luminosidad bajo el dosel arbóreo, se esperaría encontrar una mayor abundancia de regeneración natural (figura 10).

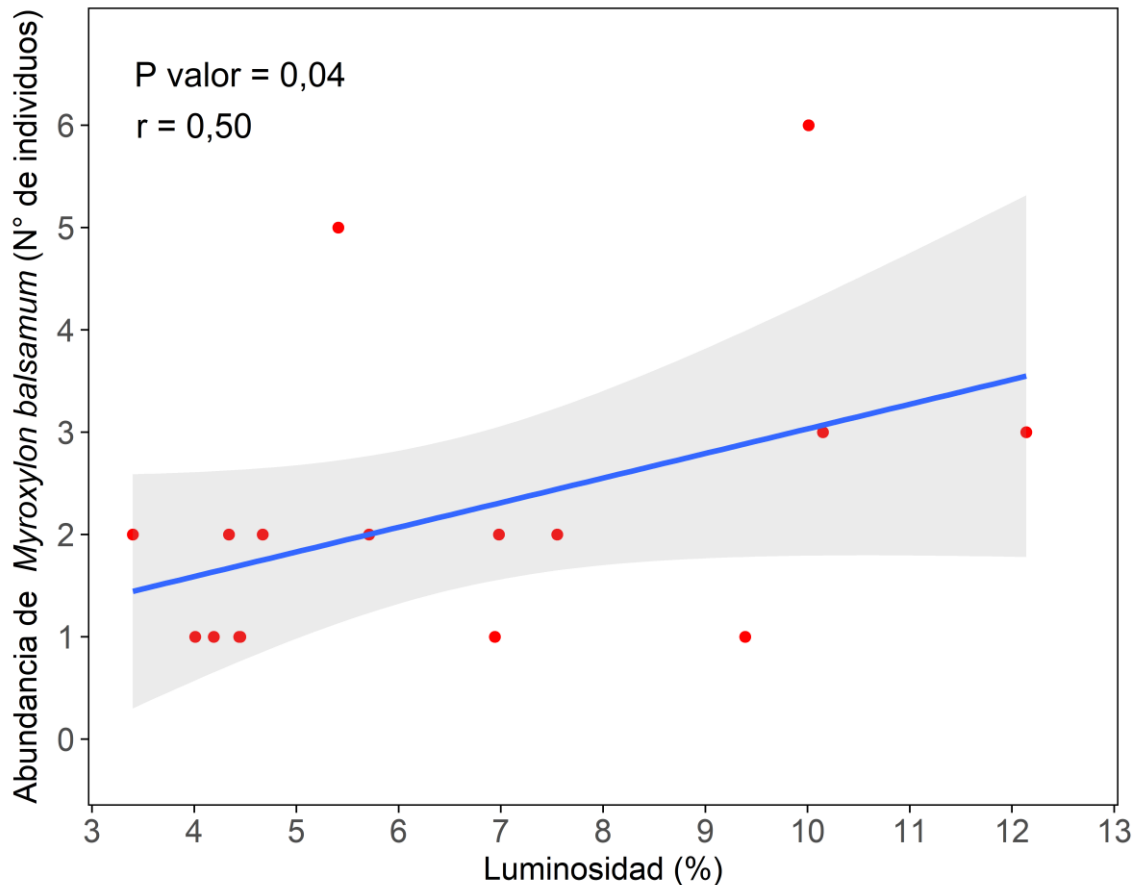


Figura 10. Correlación entre la abundancia de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms y el porcentaje de luminosidad

Correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto a la pendiente de las sub parcelas de evaluación

Para analizar la relación, entre la variable de pendiente, de las sub parcelas de evaluación, respecto a la abundancia, de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms, se utilizó el coeficiente de correlación de spearman (ρ). Previamente, se verifico los supuestos paramétricos de normalidad mediante el test de normalidad multivariante (Doornik y Hansen; $p = 0,024$) y homocedasticidad (Levene; $p = 0,003$).

Se encontró una relación negativa considerable ($\rho = -0,62$), y significativa ($p=0,01$), entre la pendiente de las sub parcelas de evaluación, y la abundancia de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. Este resultado sugiere que, a menor pendiente (%), se esperaría encontrar una mayor abundancia de regeneración natural (figura 11).

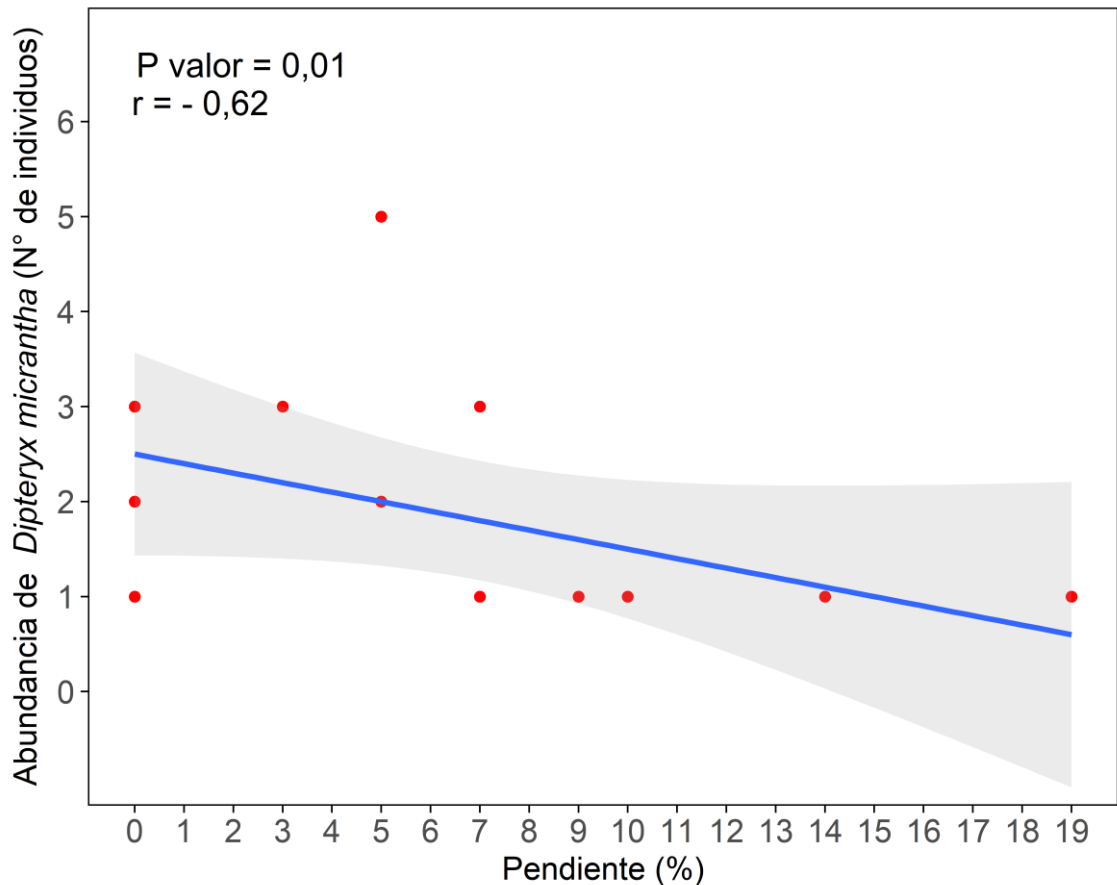


Figura 11. Correlación entre la abundancia de *Dipteryx micrantha* Harms y la pendiente

Del mismo modo, se verificó los supuestos paramétricos de normalidad mediante el test de normalidad multivariante (Doornik y Hansen; $p = 0,005$) y homocedasticidad (Levene; $p = 0,039$) y se utilizó el coeficiente de correlación de Spearman (ρ), para la variable de pendiente, de las sub parcelas de evaluación, respecto a la abundancia de regeneración natural *Myroxylon balsamum* (L.) Harms.

Se encontró una relación negativa media ($\rho = -0,29$), y no significativa ($p = 0,28$), entre la pendiente de las sub parcelas de evaluación, y la abundancia de regeneración natural de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms (figura 12).

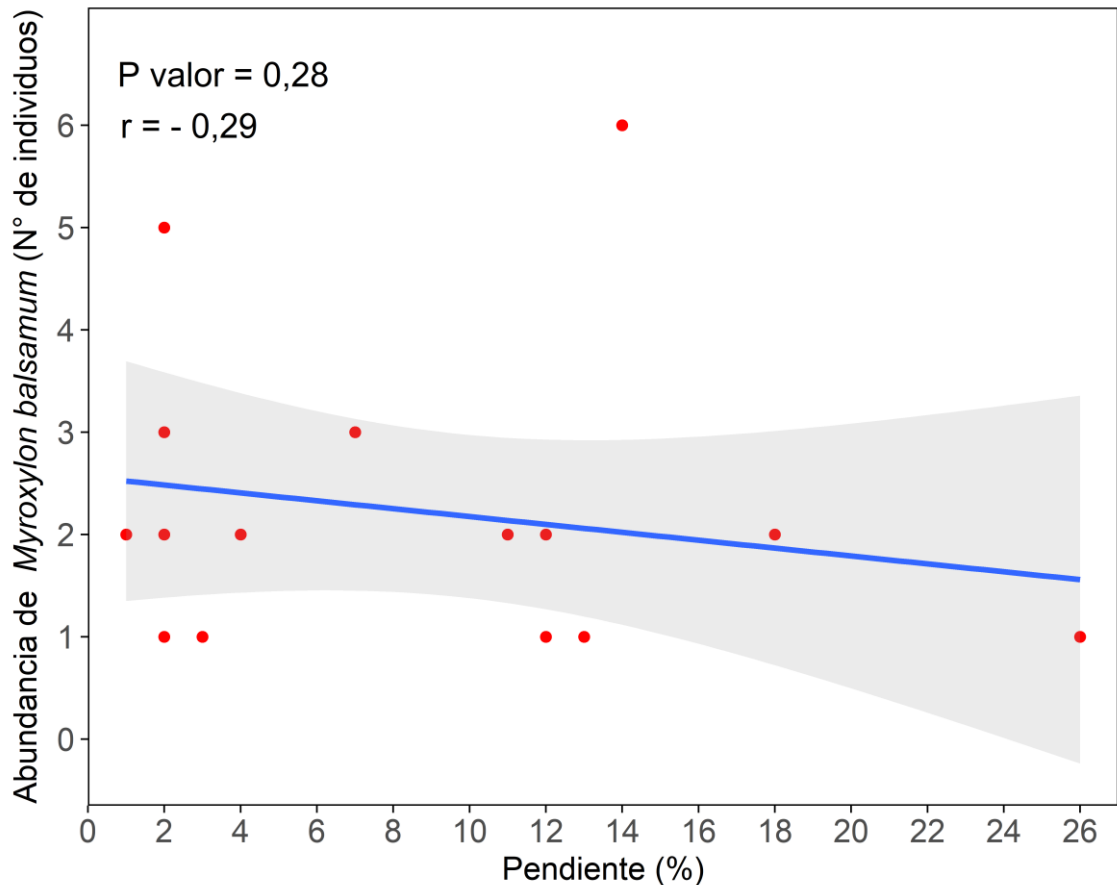


Figura 12. Correlación entre la abundancia de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms y la pendiente

Correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto al espesor del mantillo de las sub parcelas de evaluación

Para analizar la relación, entre la variable de espesor de mantillo, de las sub parcelas de evaluación, respecto a la abundancia de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms, se utilizó el coeficiente de correlación de spearman (rho). Previamente, se verificó los supuestos paramétricos de normalidad mediante el test de normalidad multivariante (Doornik y Hansen; $p = 0,004$) y homocedasticidad (Levene; $p = 0,083$).

Se encontró una relación negativa media ($\rho = -0,15$), y no significativa ($p = 0,59$), entre el mantillo de las sub parcelas de evaluación, y la abundancia de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms (figura 13).

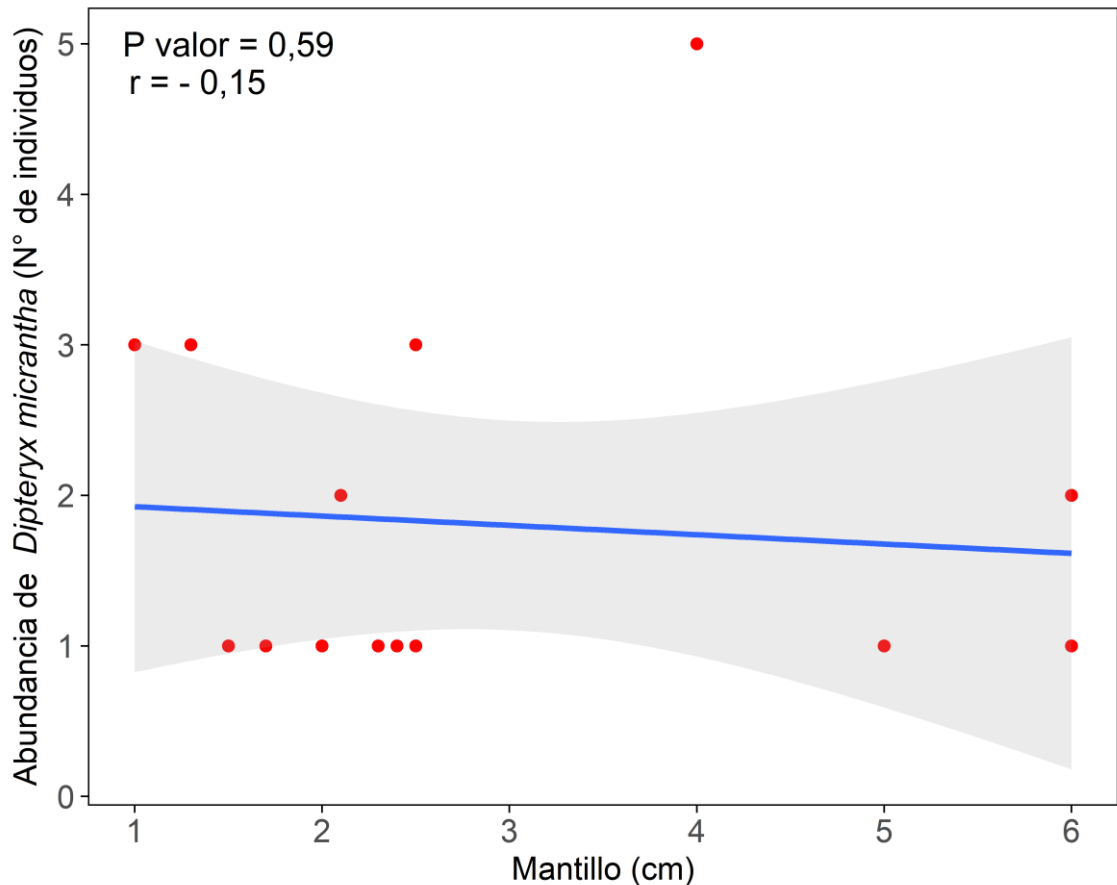


Figura 13. Correlación entre la abundancia de *Dipteryx micrantha* Harms y el mantillo

Del mismo modo, se verificó los supuestos paramétricos de normalidad mediante el test de normalidad multivariante (Doornik y Hansen; $p = 0,0008$) y homocedasticidad (Levene; $p = 0,006$) y se utilizó el coeficiente de correlación de spearman (ρ), para la variable de espesor de mantillo, de las sub parcelas de evaluación, respecto a la abundancia de regeneración natural de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms.

Se encontró una relación positiva débil ($\rho = 0,06$) y no significativa ($p = 0,81$) entre el mantillo de las sub parcelas de evaluación, y la abundancia de regeneración natural de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms. (figura 14).

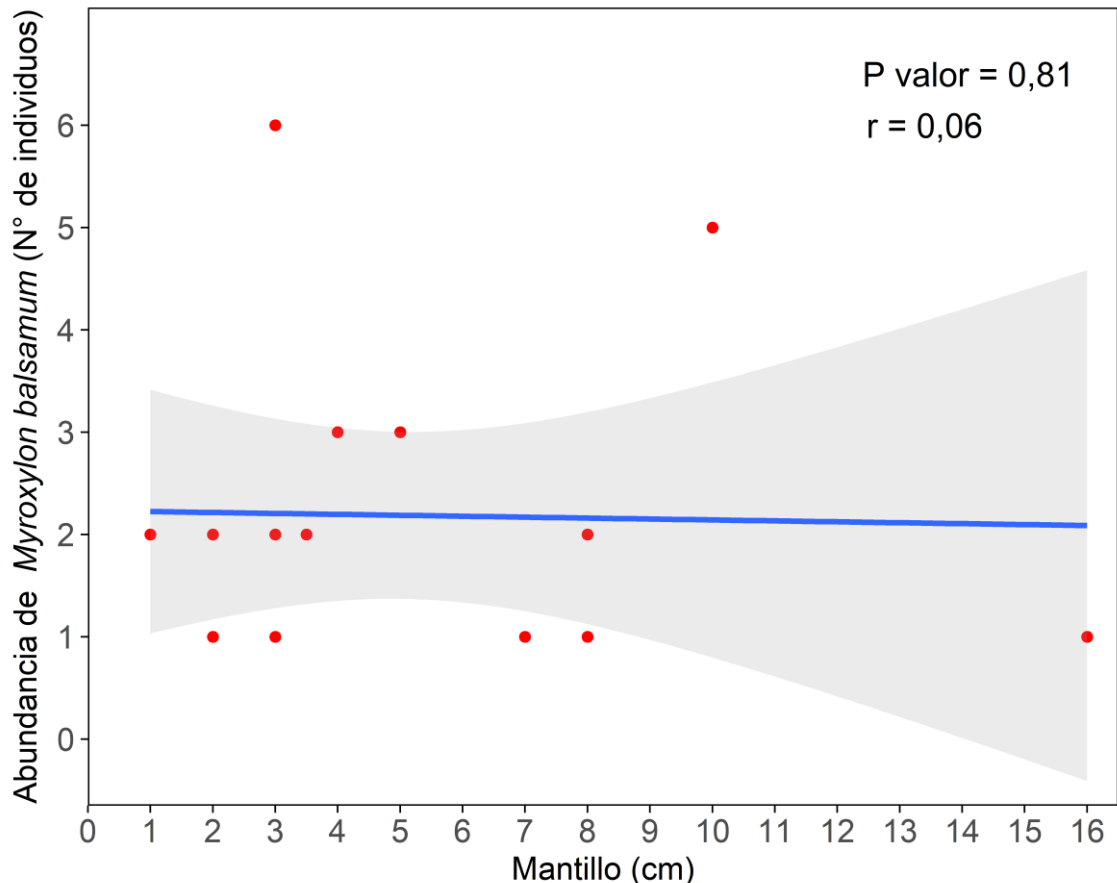


Figura 14. Correlación entre la abundancia de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms y el mantillo

4.2. Evaluaciones complementarias

Calidad de regeneración natural de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

Para la especie *Dipteryx micrantha* Harms, la mayor cantidad de regeneración natural presentó buena calidad, es decir, los individuos presentaron en su mayor parte, considerable follaje, intenso color verde de sus hojas, tallo recto y apariencia sana de la planta. En la categorización regular, se identificó 12 individuos y en la categorización mala, 2 individuos. En cuanto a *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, la mayor cantidad de regeneración natural presentó una calidad regular, es decir, los individuos presentaron mediano follaje; color verde de las hojas, con presencia de color verde pálido, así como una apariencia sana de la planta y tallo recto. Mientras que para la categorización buena se registró 11 individuos y en la categorización mala 7 individuos (figura 15).

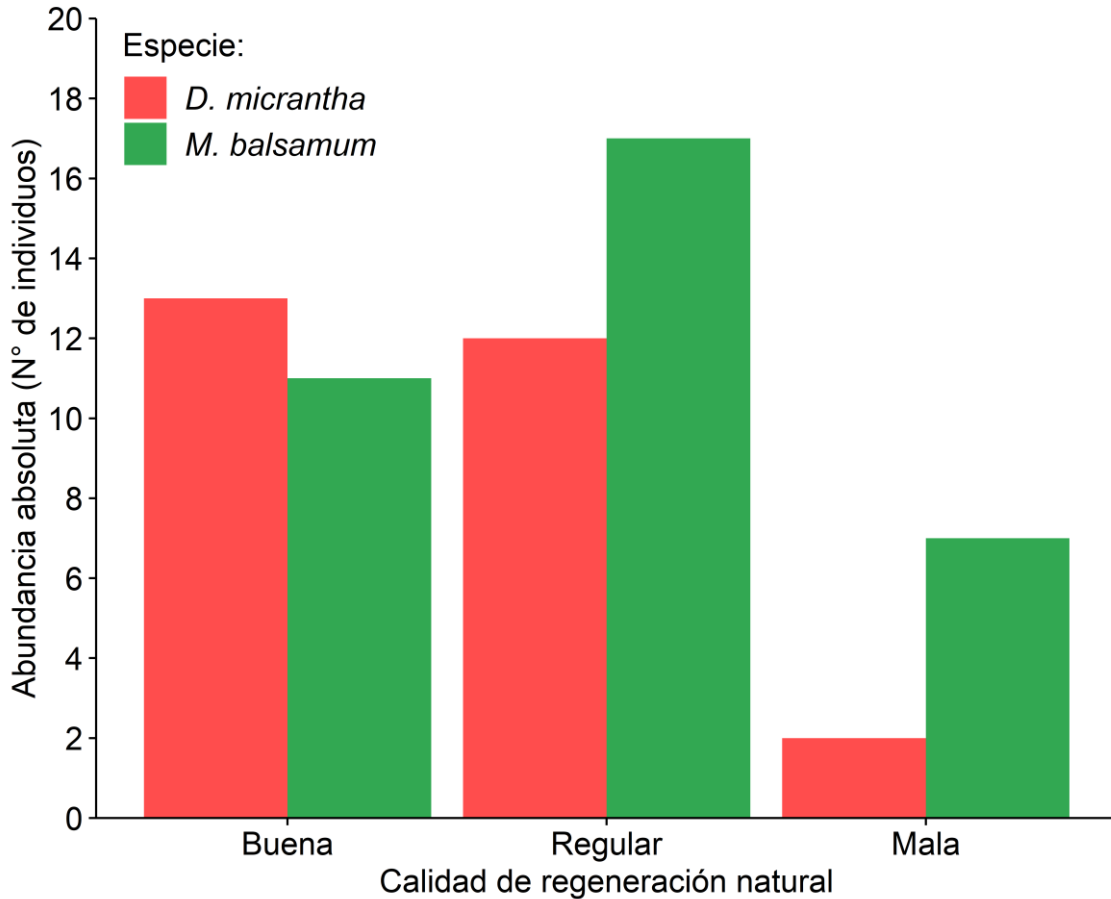


Figura 15. Calidad de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

Calidad de fitosanitaria de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

De la misma manera, como dato complementario se evaluó la calidad fitosanitaria de la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms. La mayor cantidad de individuos (17), presentó evidencias de ataques fitosanitarios leves, 7 individuos presentaron sin ataques fitosanitarios y la menor cantidad de individuos (3) presentó evidencias de ataques fitosanitarios severos (figura 16).

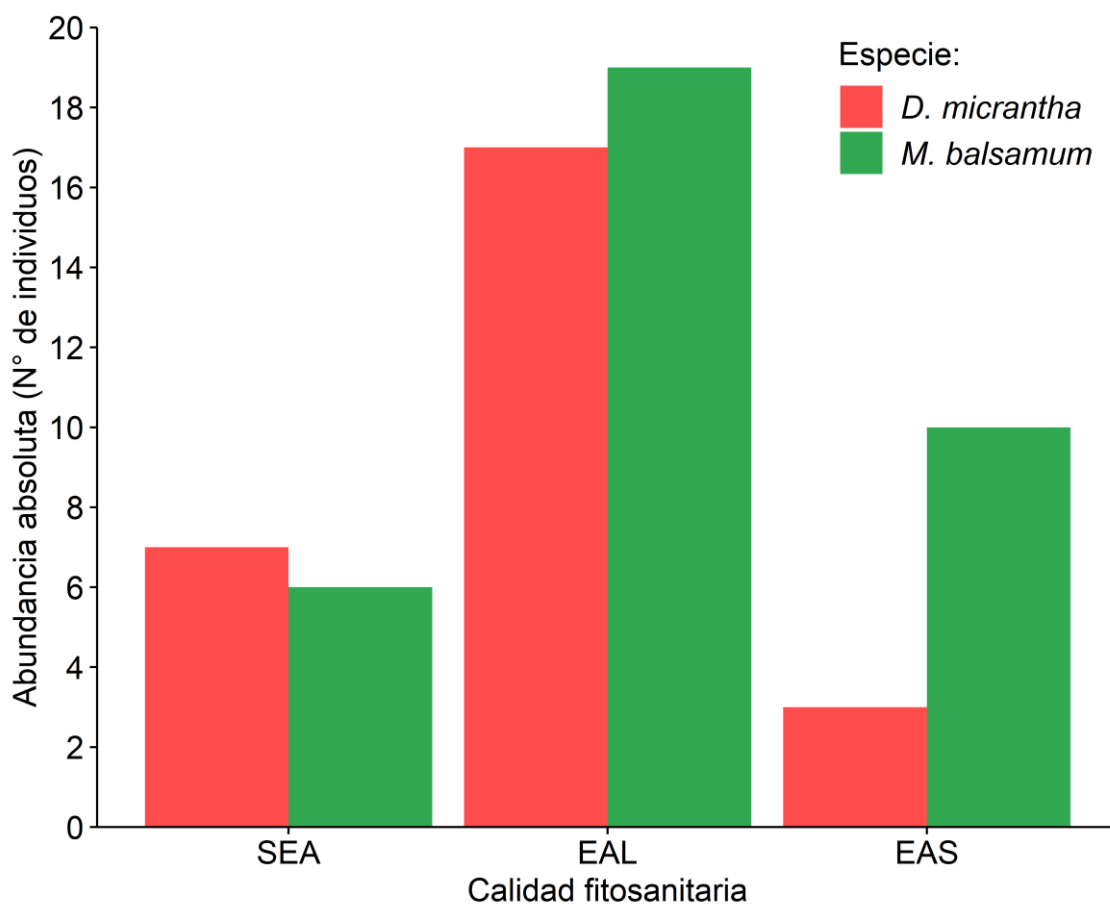


Figura 16. Calidad fitosanitaria de *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms EAL = evidencia de ataques leves; EAS = evidencia de ataques severos; SEA = sin evidencia de ataques

Mientras que para la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, se observó que la mayor cantidad de individuos (19), presentó ataques fitosanitarios leves, 10 individuos presentaron ataques fitosanitarios severos y la menor cantidad de individuos (6) no presentó ataques fitosanitarios (figura 16).

Luminosidad dentro de las parcelas de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

Como último dato complementario, se determinó el tipo de ingreso de luz, dentro de las sub parcelas. En el caso de las sub parcelas donde se evaluó la regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harm, se evidencio que la mayor cantidad de sub parcelas (23) presentó el ingreso de luz de “alguna luz lateral”, lo que indica que está expuesta a nivel lateral, pero tiene competencia vertical; mientras que en la menor cantidad de sub parcelas (2),

presentó ausencia de luz directa, es decir, que las sub parcelas se encontró bajo sombra, por las copas de árboles cercanos, lo que impidió la entrada de luz directa (figura 17).

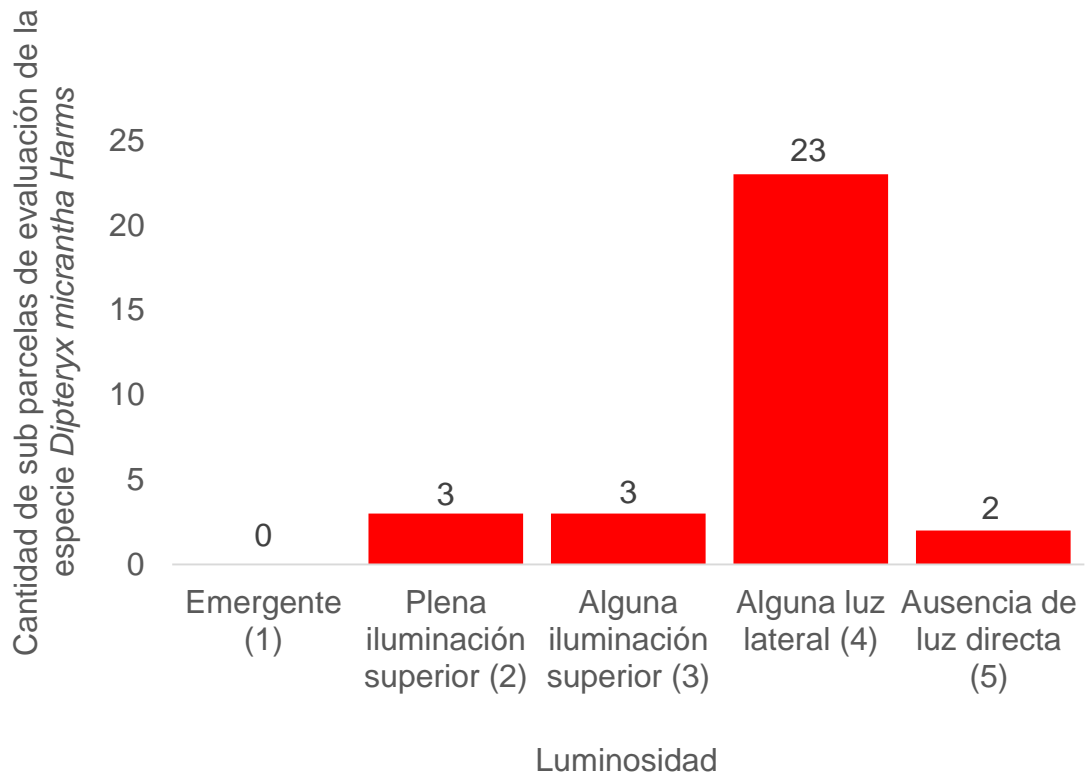


Figura 17. Cantidad de sub parcelas de evaluación de la especie *Dipteryx micrantha* Harms respecto a la luminosidad.

En lo que respecta a las sub parcelas donde se evaluó la regeneración natural de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms se determinó que la mayor cantidad de sub parcelas (31) presentó el ingreso de luz de “alguna iluminación superior”, lo que indica que, la parte superior, se encuentra parcialmente expuesta a la luz vertical; mientras que en la menor cantidad de sub parcelas (1) se evidencio “ausencia de luz directa” (figura 18).

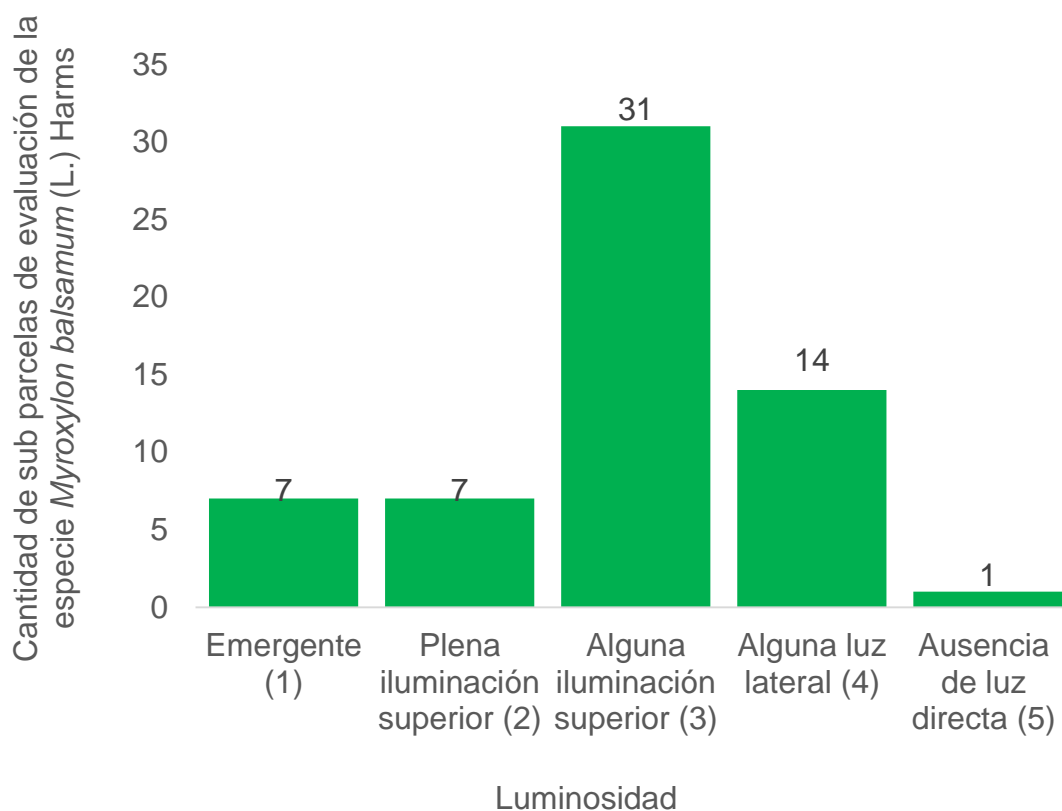


Figura 18. Cantidad de sub parcelas de evaluación de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto a la luminosidad.

4.3. Discusión

Abundancia, mortalidad, reclutamiento y crecimiento de la regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms en el periodo 2012-2020 en las categorías de plántulas, brinzales y latizales

Los resultados del presente estudio nos indica que en promedio existe una abundancia de 2 177,42 ind/ha de regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms, resultados notablemente altos en comparación con lo reportado por Zambrano (2015) donde registró 530 ind/ha, Alegría et al. (2016) registraron 494,9 ind/ha, en cuanto a Espinosa y Valle (2020) registraron 275 ind/ha, esto pueda deberse al diferente tipo de metodología empleada en los estudios mencionados.

El porcentaje de plántulas fue de 48,15%, similar a lo reportado por Pariona y Gonzales (2017) en el bosque de Tahuamanu (47,06%). En lo que concierne

a los brinzales en el presente estudio se identificó un 51,85%, siendo éste un valor intermedio a los resultados de Otsuka (2019), donde detalló que el porcentaje de brinzales para la Concesión Forestal Lidia S.R.L fue de 23,4 % y en la Concesión Forestal Maderacre S.A.C. fue de 73,7 %.

Con respecto a los latizales, no se encontró individuos de *Dipteryx micrantha* Harms, siendo similar a los resultados de estudios previos en la Amazonia Peruana (Loaiza 2011; Otsuka 2019 y Zambrano 2015). Por lo cual se infiere que la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms entra en estado latente de 2 a 3 años si las condiciones de luz no son las adecuadas para su crecimiento, de esta manera la especie no logra alcanzar los siguientes estadios de regeneración (Flores 1992).

Sin embargo; nuestros resultados difieren de lo reportado por Pariona y Gonzales (2017), quienes encontraron una densidad de 19 latizales de shihuahuaco en 8 ha en una concesión en la provincia de Tambopata. Estas diferencias son debido a las distintas metodologías empleadas, según lo detallado a continuación: Pariona y Gonzales (2017) utilizaron la metodología de regeneración según los árboles parentales, mediante 4 parcelas triangulares invertidas de 400 m² (1600 m² por cada árbol), mientras que en nuestro estudio utilizamos parcelas permanentes de 5 m x 5 m (25 m²) previamente instaladas por la empresa Forestal Otorongo S.A.C., para evaluar la regeneración natural de las especies en estudio; por lo tanto, el área abarcada para registrar individuos de regeneración natural es baja en comparación con otras metodologías.

De acuerdo a la mortandad total, la especie de *Dipteryx micrantha* Harms reportó un 93% en estado natural, resultados semejantes obtuvo Putzel et al. (2011) donde mencionan que las plántulas de *Dipteryx* spp., puestas en el sotobosque presentan un 36% de mortalidad a causa de la insuficiencia de luz que pueda entrar; por otro lado, se consideró realizar la comparación con la especie *Cedrela montana* cuya condición contempla el mismo gremio ecológico de *Dipteryx*. Aguirre et al. (2019) mencionan que dicha especie en plantaciones puras tiene una mortalidad anual de 33% semejante a la mortandad que se obtuvo para la especie *Dipteryx micrantha* Harms, además

Ruiz et al. (2009) señalan que la mortalidad de las plántulas de *Dipteryx* podría deberse a la herbivoría de insectos, teniendo en cuenta que, de acuerdo a la calidad fitosanitaria evaluada en el presente estudio la especie *Dipteryx micrantha* Harms, presentó mayores individuos con ataques leves, lo que podría influir más adelante en su posible establecimiento. El incremento de mortandad podría deberse a las características del bosque evaluado ya que este, presentó pendientes inclinadas, lo que afectaría al establecimiento de la especie viéndose afectada por caída de ramas, troncos, deslizamiento de tierra y entre otras causas.

Según Casilla y Estrada (2017) el aprovechamiento forestal no influye en la abundancia de regeneración natural de las especies forestales y que. Así mismo Parra (2016) menciona que, a pesar del manejo forestal, el shihuahuaco sigue perdurando en los bosques.

El reclutamiento reportado del presente estudio para *Dipteryx micrantha* Harms fue de un 21,61 %/año del cual no fue posible comparar los resultados, debido a la insuficiencia de estudios relacionados con el reclutamiento anual del género *Dipteryx*. Sin embargo, podemos resaltar lo que Gamboa (2008) quien indicó que la dinámica del reclutamiento de la especie *Dipteryx panamensis* (Pitier) está determinada por factores como la pendiente, luz, humedad, temperatura, y variaciones de comunidades de mamíferos.

Mientras que Ruiz et al. (2009) resaltan que la dinámica de reclutamiento de la especie *Dipteryx oleífera* está vigorosamente determinada por la dispersión del árbol progenitor. De la misma manera Norden (2014) menciona que se puede ver asociada con las estaciones del año del momento de la caída de las semillas, mientras mayor sea la cantidad de semillas en el sitio mayor será el reclutamiento; por otro lado, los enemigos naturales de la regeneración natural pueden limitar el reclutamiento.

Con respecto al crecimiento de *Dipteryx* spp., en la investigación de Flores (1992) menciona que en el sotobosque la especie shihuahuaco muestra un incremento de crecimiento cuando la entrada de luz es lateral; mientras que en bosque primario con luz directa (en claros, por ejemplo) el crecimiento es

mucho mayor. De esta manera es importante resaltar que en el presente estudio gran parte de las sub parcelas evaluadas donde se identificó nueva regeneración natural, la entrada de luz fue lateral. No obstante, solo se halló un individuo sobreviviente del año 2012 donde también presentó la entrada de luz de forma lateral. Sin embargo, no podemos avalar lo mencionado ya que no fue posible evaluar el crecimiento de *Dipteryx micrantha* Harms.

Abundancia, mortalidad, reclutamiento y crecimiento de la regeneración natural de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en el periodo 2017-2021 en las categorías plántulas, brinzales y latizales

En los resultados de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, respecto a la densidad se determinó 1 213,34 ind/ha, datos superiores en comparación con los resultados de Sahuarico (2010) quien reportó 60 ind/ha y Casilla y Estrada (2017) obtuvieron 11,13 ind/ha en un área de bosque no intervenida y 8,88 ind/ha en un área de bosque intervenida. Sin embargo, según Carrera (2013) los resultados de su investigación fueron de 460 ind/ha, siendo un dato mayor en comparación con los autores anteriormente mencionados. Cabe indicar que el tipo de bosque donde evaluó el autor fue el mismo que en el actual estudio, lo que también podemos referir que la diferencia de datos pueda deberse al tipo de metodología empleada.

Según los resultados de nuestro estudio la mortalidad de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms reportó un 0%/año en el bosque, comparado con el estudio de Castillo (2019) quién realizó plantaciones de la especie en campo abierto dando una sobrevivencia de 71,40% y en fajas de enriquecimiento con 91,50%, el cual concluyó que dicha especie no se adapta a campo abierto, y que requiere un suelo con cierta cantidad de nutrientes y en sus estadios juveniles precisa de sombra como especie esciófita parcial (Nalvarte y Lombardi 1995; Casilla y Estrada 2017). Por lo que, se infiere que lo indicado por el autor es certero ya que, según los resultados de la presente investigación, la sobrevivencia al interior del bosque fue de 100% cercano a lo reportado en las fajas de enriquecimiento.

Por otro lado, resultados cercanos reportó Huamán (2020) que realizó

tratamientos para la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, mostrando mayor porcentaje de sobrevivencia de un 87,5% y el menor de un 75%, datos cercanos a nuestro estudio.

En cuanto al reclutamiento de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms obtuvo 139, 25 %/año. No obstante, no fue posible comparar nuestros resultados debido a la falta de estudios de ésta índole; sin embargo, podemos coincidir con Sahuarico (2010) ; Parra (2016) ; Casilla y Estrada (2017) y Pin (2012) quienes manifestaron que el estoraque es una especie que tiene una alta tasa de probabilidad de superar los límites en desarrollo en un bosque de manejo y que la cantidad de regeneración no es ni mayor ni menor a las otras especies, además su estado de regeneración natural son de mayor tamaño coincidiendo en nuestro estudio y es una especie que predomina en las diferentes categorías de regeneración natural.

El crecimiento de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms estaría relacionado con los niveles de luminosidad a los que están sometidos estos individuos y a impactos externos que estarían afectando a los individuos evaluados; siendo así la generación de rebrotes de los mismos. Loayza et al. (2018) encontraron que elevadas intensidades de luz influyen positivamente en el crecimiento, coeficiente de esbeltez y un mayor número de hojas en *Myroxylon balsamum* (L.) Harms. Con respecto al crecimiento de individuos con rebrote, Garate et al. (2020) en un estudio experimental con *Bertholletia excelsa* demostraron que los individuos con rebrote tienen un crecimiento reducido en comparación con otros sin rebrote.

Orientación cardinal de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms frente a los árboles parentales

La mayor concentración de individuos de regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms frente a la orientación cardinal de los árboles parentales, estuvo situada al NE (Noreste); mientras la menor concentración, estuvo ubicada en el eje SE (Sureste). Se analizó los resultados de la rosa de viento (anexo 11) con datos de la orientación del viento reportado por

SENAMHI en la provincia de Tahuamanu, de acuerdo a los meses de diseminación y dispersión de la semilla. Se observó que hubo presencia de mayores vientos orientados al NO (noroeste), no coincidiendo con la concentración de individuos de *Dipteryx micrantha* Harms, debido a que el tipo de agentes dispersores de la semilla del género *Dipteryx* es por zoocoria y autocoria (Guillén 2007).

Para la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms tuvo una mayor concentración de individuos al NO (Noroeste); mientras la menor concentración fue en las orientaciones de NE (Noreste). Igualmente se elaboró una rosa de viento (anexo 12) en los meses de diseminación de la especie, donde se observó que los vientos estuvieron orientados al NO (noroeste), por lo cual se explica la razón por lo que hay una mayor concentración de individuos al NO (noroeste) ya que el tipo de agente de dispersión de semillas para esta especie es por anemocoria.

Correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms según la distancia de los árboles parentales

Para las dos especies evaluadas no se encontró relaciones significativas entre la distancia a los árboles parentales y la abundancia de regeneración natural. Sin embargo, se observó que, en algunas parcelas, la mayor densidad de individuos se encuentra en las parcelas más cercanas al árbol parental. Lo cual coincide con lo reportado por Morales (2013), que encontró una mayor cantidad de regeneración de *M. balsamum* cerca al pie del árbol madre. Similar patrón para *Dipteryx micrantha* Harms fue reportado por Otsuka (2019), que encontró una menor densidad de individuos a mayor distancia de un árbol adulto. Lo cual se podría explicar con lo propuesto de Janzen (1970), “la supervivencia de las plántulas se reduce a proximidad de adultos de la misma especie debido al ataque de insectos herbívoros y hongos patógenos altamente especialistas”. De esta manera, la densidad de dependencia negativa puede ser un mecanismo estabilizante que promueve la coexistencia de las especies (Norden 2014).

Correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto a la luminosidad bajo el dosel arbóreo de las sub parcelas de evaluación

En *Dipteryx micrantha* Harms no encontramos relaciones significativas en la luminosidad y la abundancia de la regeneración natural de esta especie. Por otro lado, Gamboa (2008) establece que la cobertura del dosel no se asocia con la cantidad de individuos ni con el tamaño de la regeneración de *Dipteryx*. Sin embargo, en el presente estudio se determinó una relación positiva. Mientras que Lenin y Luis (2009) encontraron que la regeneración natural no presentó correlaciones significativas por el factor luz bajo el dosel arbóreo, debido a que el porcentaje de luminosidad arbórea no influyó en la regeneración natural.

Por otro lado, se encontró que para *Dipteryx micrantha* Harms, abundan las categorías de plántulas y brinzales más no se identificó regeneración de categorías superiores luego de 8,33 años transcurridos. Por esta razón coincidimos con los resultados de Flores (1992) y Romo (2005) quienes hacen mención que aquella especie entran en estado latente de 2 a 3 años si la luz no es apropiada para su crecimiento, por lo que también refieren que es una especie que tiene un comportamiento esciófita a nivel de plántulas donde la luz es el factor influyente para el crecimiento. Siendo demostrado en nuestro estudio, en tanto al reclutamiento de nuevos individuos 2020 y mortalidad del año 2012 al 2020.

En *Myroxylon balsamum* (L.) Harms la intensidad de la luz y el fotoperiodo son factores que influyen en la producción de biomasa y el crecimiento del tallo, además del desarrollo de las hojas y la germinación de las semillas (Loayza Cabezas et al. 2018). Dando validez a nuestros resultados, debido a que se encontró relación directa y significativa entre la luminosidad y la abundancia de regeneración natural de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms. Además, Morales (2013) encontró que *Myroxylon balsamum* (L.) Harms necesita luz o espacios abiertos dentro del bosque para poder subsistir, coincidiendo con nuestros resultados, donde la luminosidad bajo el dosel arbóreo obtuvo una correlación significativa en la abundancia absoluta; es decir, a mayor

luminosidad, mayor abundancia absoluta de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms y a menor luminosidad, menor abundancia absoluta de la misma. Esto se debería a que la estructura del bosque evaluado no era muy densa y el dosel facilitaba el ingreso de luz beneficiando a las necesidades de la especie.

Por otro lado, Bendez (1997) planteó que la regeneración natural *de la especie Myroxylon balsamum* (L.) Harms es regular como también dispersa; sin embargo, debido a varios factores del medio ambiente como son los insectos, hongos y entre otros patógenos provocan la muerte de gran cantidad de plántulas; aunque las pocas que sobreviven, padecen por la ausencia de luz para su crecimiento, razón por la que se observan pocos individuos de edades intermedias en el superior del bosque y en el dosel medio.

Correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto a la pendiente de las sub parcelas de evaluación

Con respecto a la pendiente, existe una relación inversa entre la pendiente y la abundancia de la regeneración natural para las dos especies en estudio, aunque esta fue significativa solo para *Dipteryx micrantha* Harms. Por lo tanto, se espera encontrar una mayor abundancia de regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms en sitios con menor pendiente. Lo cual coincide con lo reportado por Gamboa (2008), debido a que encontró que la pendiente no se asocia con la cantidad de individuos ni con el tamaño de la regeneración, debiéndose a que *Dipteryx micrantha* Harms es una de las especies que generalmente se encuentra en zonas inundables y bajíos cerca de los cuerpos de agua (Pariona y Gonzales 2017), lo que también se observó en las evaluaciones de campo.

Correlación de la abundancia de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto al espesor del mantillo de las sub parcelas de evaluación

El espesor del mantillo en el suelo puede influenciar en algunas características del suelo, un mantillo con mayor espesor generaría una mayor capacidad de retención de agua, mayor humedad y una de menor tasa de evapotranspiración del suelo (Fontúrbel et al. 2008), además de constituir como un reservorio de nutrientes (Rebottaro y Cabrelli 2007). Por lo tanto, esto podría favorecer al crecimiento y establecimiento de la regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms. Sin embargo, en nuestros resultados no encontramos una relación significativa entre el espesor del mantillo y la abundancia absoluta de la regeneración natural de las dos especies estudiadas. Por lo cual se infiere que otros posibles factores estarían influenciando en el establecimiento de la regeneración natural.

CONCLUSIONES

1. La abundancia determinada para la especie *Dipteryx micrantha* Harms en el periodo 2020, fue notablemente superior, comparada con los datos del periodo 2012; de igual manera, la mortalidad fue elevada, debido a la sobrevivencia de un solo individuo. Así mismo, el reclutamiento fue considerablemente alto, puesto que, se incorporaron nuevos individuos.
2. La abundancia determinada para la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en el periodo 2021, fue notoriamente superior, comparado con el periodo 2017; no obstante, la mortalidad fue nula debido a que todos los individuos del periodo 2017 sobrevivieron; y el reclutamiento fue alto, visto que, se integraron nuevos individuos; por otro lado, el crecimiento tuvo una continuidad acentuada.
3. Los individuos de la regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms se encontraron distribuidos de forma dispersa en las diferentes orientaciones cardinales, frente a los árboles parentales. Mientras que, la mayor cantidad de individuos de la regeneración natural de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms se encontraron distribuidas al NO (noroeste) frente a los árboles parentales.
4. No existe correlación significativa de la regeneración natural de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms según la distancia de los árboles parentales.
5. No existe correlación de la regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms, respecto a la luminosidad bajo el dosel arbóreo de las sub parcelas de evaluación, mientras que en la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms, si existe correlación significativa respecto a la luminosidad bajo el dosel arbóreo de las sub parcelas de evaluación.
6. Existe correlación de la regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms respecto a la pendiente de las sub parcelas de evaluación, mientras que para la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms no existe correlación significativa respecto a la pendiente de las sub parcelas de evaluación.

7. No existe correlación entre la regeneración natural de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms respecto al espesor del mantillo de las sub parcelas de evaluación.

SUGERENCIAS

1. Se sugiere mantener, de forma consecutiva, la evaluación de las categorías de regeneración natural, en las parcelas permanentes de la Concesión Forestal Otorongo S.A.C. distrito de Iberia, provincia Tahuamanu, departamento de Madre de Dios.
2. Se sugiere evaluar factores como la composición del bosque, la humedad y temperatura del ambiente, las propiedades del suelo, ataques fitosanitarios, y otros que influyan en la abundancia, reclutamiento y mortandad de la regeneración natural de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms como es para ejecutar practicas silviculturales que aseguren la continuidad de la regeneración natural.
3. Se sugiere realizar estudios sobre la dispersión de semillas de las especies *Dipteryx micrantha* Harms y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms para conocer sus principales dispersores y determinar su importancia en la regeneración natural.

LIMITACIONES DE ESTUDIO

Para el tamaño de muestra se determinó la desviación estándar de la abundancia de regeneración natural de la especie *Dipteryx micrantha* Harms en el año 2012 y para la abundancia de la regeneración natural de la especie *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en el año 2017 para hallar la varianza y así obtener el tamaño de muestra para cada especie, siendo de esta forma que no se tomó en cuenta la correlación.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILAR SANDI, D., 2019. El árbol *Myroxylon peruiferum* (Fabaceae), nuevo registro en la flora de Costa Rica. [en línea], vol. 11, pp. 7.

DOI 10.22458/urj.v11i3.2722. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/338019511_El_arbol_Myroxylon_peruiferum_Fabaceae_nuevo_registro_en_la_flora_de_Costa_Rica.

AGUIRRE MENDOZA, Z.H., GAONA OCHOA, T.G., GRANDA MOSER, V. y

CARRIÓN GONZÁLEZ, J.C., 2019. Sobrevivencia, mortalidad y crecimiento de tres especies forestales plantadas en matorral andino en el sur del Ecuador. Revista Cubana de Ciencias Forestales [en línea], vol. 7, no.3, pp.325-340. Disponible en:

<http://cfores.upr.edu.cu/index.php/cfores/article/view/463>.

AGUIRRE, Z. y AGUIRRE, N., 1999. Guía práctica para realizar estudios de comunidades vegetales. Departamento. Loja: s.n., pp. 30.

ALCARAZ ARIZA, F.J., 2013. Polinización y dispersión. [en línea]. Murcia: s.n., pp. 11. Disponible en:

<https://www.um.es/docencia/geobotanica/ficheros/tema07.pdf>.

ALDANA GOMERO, D.R., 2019. Caracterización morfológica y molecular del género *Dipteryx* Schreb. en la Amazonía Peruana [en línea]. S.l.: Universidad Nacional Agraria la Molina. Disponible en:

<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/4118/aldana-gomero-david-roy.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

ALDANA GOMERO, D.R., GARCÍA DÁVILA, C.R., HIDALGO PIZANGO, C.G., FLORES LLAMPAZO, G.R., DEL CASTILLO TORRES, D., REYNEL RODRIGUEZ, C., PARIENTE MONDRAGÓN, E. y HONORIO CORONADO, E.N., 2016. Análisis morfométrico de las especies de *Dipteryx* en la Amazonía

peruana. [en línea], vol. 25, no. 2, pp. 18. DOI <http://dx.doi.org/10.24841/FA.V25I2.394>. Disponible en: <http://revistas.iiap.org.pe/index.php/foliaamazonica/article/view/394/455>.

ALEGRÍA, M.W., TELLO, E.R., PANDURO, del A.M.Y., ÁLVAREZ, V.L., MACEDDO, B.L.A., ROJAS, T.R., RAMÍREZ, A.F.F., BARBAGELATA,

R.N. y ENCINAS, M. V, 2016. Dinámica de la regeneración natural en claros y frecuencia de claros en bosques de teraza baja, Iquitos-Perú. [en línea], pp. 1-25. Disponible en:

<http://infobosques.com/portal/wp-content/uploads/2016/10/ARTICULO-waldemaralegria.pdf>.

BASANTES MORALES, E.R., 2016. Silvicultura y Fisiología Vegetal Aplicada [en línea]. Ecuador: s.n. ISBN 9789978301364.

Disponible en: <file:///E:/USUARIOS/USER/Downloads/Silvicultura.pdf>.

BENDEZ FLORES, Y., 1997. Comportamiento Fenológico de 88 especies Forestales de la Amazonia Peruana. [en línea]. Ministerio. Lima: s.n., pp. 119. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/276951352_Comportamiento_f_En_ologico_de_88_especies_forestales/link/555c88c908ae91e75e7839a3/download.

CALDENTEY, J., MAYER, H., IBARRA, M. y PROMIS, A., 2009. The effects Of regeneration felling on photosynthetic photon flux density and regeneration growth in a *Nothofagus pumilio* forest. [en línea], pp. 11. DOI 10.1007/s10342-008-0240-8. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/225802630_The_effects_of_a_regeneration_felling_on_photosynthetic_photon_flux_density_and_regeneration_growth_in_a_Nothofagus_pumilio_forest.

CARRERA ESCUDERO, G.A., 2013. Evaluación de la regeneración natural de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en bosques intervenidos de la Comunidad Nativa Chamiriari Satipo [en línea]. S.l.: Universidad Nacional del Centro del Perú. Disponible en:

<http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/3983>.

CASILLA HANCCO, R. y ESTRADA QUISPE, L., 2017. Evaluación de la regeneración natural de nueve especies maderables en un bosque con manejo, provincia de Tahuamanu, región Madre de Dios, Perú, 2016 [en línea]. S.l.: Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. Disponible en: <http://repositorio.unamad.edu.pe/handle/UNAMAD/331>.

CHAPMAN, C.A. y CHAPMAN, L.J., 1996. Exotic tree plantations and the regeneration of natural forests in Kibale National Park, Uganda. [en línea], vol. 76, no. 3, pp. 253-257. DOI [https://doi.org/10.1016/0006-3207\(95\)00124-7](https://doi.org/10.1016/0006-3207(95)00124-7). Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/0006320795001247>.

CASTILLO MORALES, A., 2019. Fertilización De *Myroxylon balsamum* (L.) Harms con NPK en dos métodos de plantación – Satipo. [en línea], Disponible en: https://repositorio.uncp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12894/5629/T010_41546421_T.pdf?sequence=1&isAllowed=y.

COLYEAR DAWKINS, H., 1958. The Management of Natural Tropical High-forest with Special Reference to Uganda. Oxford: s.n.

DÍAZ, G.M., LENCINAS, J.D. y DEL VALLE, H., 2014. Introducción a la Fotografía hemisférica en ciencias forestales. [En línea], vol. 20, pp. 109-117. Disponible en: <file:///E:/USUARIOS/USER/Downloads/v20n1a10.pdf>.

ESPINOSA, T. y VALLE, D., 2020. Evaluación poblacional de *Dipteryx micrantha* en la cuenca del río Las Piedras, Madre de Dios (Perú). Revista Forestal del Perú [en línea], vol. 35, no. 3, pp. 76. ISSN 0556-6592. DOI 10.21704/rfp.v35i3.1603. Disponible en:

<https://revistas.lamolina.edu.pe/index.php/rfp/article/view/1603>.

FERNÁNDEZ COLLADO, C. y PILAR BAPTISTA, L., 2014. Metodología de la investigación [en línea]. 6a. México: s.n. ISBN 978-1-4562-2396-0. Disponible en:

<http://observatorio.epacartagena.gov.co/wp-content/uploads/2017/08/metodología-de-la-investigación-sexta-edicion.compressed.pdf>.

FLORES, 1992. Árboles y semillas del Neo trópico. San José.

FONTÚRBEL LLITERAS, T., VEGA HIDALGO, J.A., PÉREZ GOROSTIAGA, P., SANTOS, M.A., CUIÑAS OLMEDO, P., FERNÁNDEZ FILGUEIRA, C., JIMENEZ CARMONA, E., HERNANDO LARA, C. y GUIJARRO GUZMÁN, M., 2008. Crecimiento de plántulas de *Pinus pinaster* en tepes de suelo y mantillo afectados por fuegos de diferente severidad y su relación con parámetros térmicos y edáficos. [En línea], vol. 200, pp. 193-200. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4249438>.

FREDERICKSEN, T.S. y MOSTACEDO, B., 2000. Diagnósticos rápidos de la regeneración forestal. BOLFOR. Santa Cruz: s.n.,

FREDERICKSEN, T.S., MOSTACEDO, B. y KENNARD, D., 1998. La vegetación competitiva inhibe la regeneración de los Bosques Bolivianos. BOLFOR. Santa Cruz: s.n.,

GAMBOA BADILLA, N., 2008. Regeneración natural de *Dipteryx panamensis* (Pitier) Record en fragmentos de bosque, Sarapiquí, Costa Rica [en línea]. S.I.: Universidad Estatal a Distancia. Disponible en:

file:///E:/USUARIOS/USER/Downloads/Tesis_Nancy_Gamboa.pdf.

GARATE QUISPE, J.S., GARCIA ROCA, M.R. Y AGUIRRE, G.A., 2020. Survival and Growth of Brazil-Nut Seedlings in Tree-Fall Gaps and Forest Understory. Floresta e Ambiente [en línea], vol. 27, no. 3. ISSN 1415- 0980.

DOI:10.1590/2179-8087.116817. Disponible en:

<https://www.scielo.br/j/floram/a/XbPjpCyLbFR5YmNp7JfBWHK/?lang=en>.

GUILLÉN ESPINOZA, D., 2007. Dispersión de semillas de Almendro (*Dipteryx oleífera*) por mamíferos en el bosque tropical húmedo de La Unión Caño Negro (RAAS). [en línea]. 2007. pp. 23. Disponible en: <http://186.1.33.6/index.php/wani/article/view/127/128>.

HALL, P. y BAWA, K.S., 1993. Methods to assess the impact of extraction of Non-Timber Tropical Forest Products on plant populations. [en línea], no. July, pp. 15. DOI: 10.1007/BF02862289. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/225752962_Methods_to_assess_the_impact_of_extraction_of_Non-Timber_Tropical_Forest_Products_on_plant_populations.

HUAMÁN YAURIVILCA, H., 2020. Efecto de diferentes dosis de abonamiento orgánico de fondo en el crecimiento y desarrollo de *Swietenia macrophylla* y *Myroxylon balsamum* en el VRAEM, Perú. [en línea], vol.1. Disponible en: <http://revistas.inia.gob.pe/index.php/REVINIA/article/view/7/8>.

HUTCHINSON, I.D., 1991. Muestreo diagnóstico para orientar la silvicultura y el manejo en bosques tropicales naturales [en línea]. S.I.: Commonwealth Forestry Association. Disponible en: <https://www.jstor.org/stable/43737737>.

INSTITUTO SINCHI, 2020. Red de parcelas permanentes. [en línea]. Disponible en: <https://sinchi.org.co/coah/red-de-parcelas-permanentes>.

JANZEN, D.H., 1970. Herbivores and the Number of Tree Species in Tropical Forests. *The American Naturalist*, vol. 104, no. 940, pp. 501-528. ISSN 0003-0147. DOI 10.1086/282687.

LEIGUE GÓMEZ, J.W., 2011. Regeneración natural de nueve especies maderables en un bosque intervenido de la Amazonia Boliviana. [en línea], vol.41, no.1, pp.135-142.

DOI: <https://doi.org/10.1590/S004459672011000100016>. Disponible en:

https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0044-59672011000100016&script=sci_arttext&tlng=es.

LAMPRECHT, H., 1990. los ecosistemas forestales en los bosques tropicales y sus especies arbóreas; posibilidades y métodos para un aprovechamiento sostenido [en línea]. S.l.: s.n. ISBN 3880854408, 9783880854406. Disponible en:

https://books.google.com.pe/books/about/Silvicultura_en_los_trópicos.html?id=1H0JywAACAAJ&redir_esc=y.

LAMPRECHT, H, 1990. Silvicultura en los Trópicos [en línea]. Deutsche G. Rossdorf: s.n. ISBN 9783880854406. Disponible en:

<https://www.amazon.com/-/es/Hans-Lamprecht/dp/3880854408>.

LENIN PATRICIO, J.S. y LUIS FERNANDO, M.C., 2009. Evaluación de la regeneración natural de especies forestales del bosque tropical de montaña en la estación científica San Francisco bajo diferentes intensidades de raleo selectivo [en línea]. S.l.: Universidad Nacional de Loja. Disponible en:

<https://dspace.unl.edu.ec/jspui/handle/123456789/5362>.

LOAIZA MUÑOZ, M.I., 2011. Evaluación de Regeneración Natural en Claros Naturales de 06 Especies Forestales Maderables en un Bosque de Terraza Alta, Tambopata - Madre de Dios [en línea]. S.l.: Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. Disponible en:

<http://repositorio.unamad.edu.pe/handle/UNAMAD/86>.

LOAYZA CABEZAS, S., RODRIGUEZ TREJO, D.A., HERNÁNDEZ ACOSTA, E. y SUÁREZ, J.A., 2018. Effect of light, temperature and scarification on the germinative capacity and initial growth of *Myroxylon balsamum* (L.) harms. Revista Caatinga [en línea], vol. 31, no. 2, pp. 415-423. ISSN 19832125. DOI 10.1590/1983-21252018v31n218rc. Disponible en:

<https://www.redalyc.org/journal/2371/237158160018/html/>.

MARCOS CASTRO, C.A., 1996. Plan Maestro para el Establecimiento de un Arboreto en el Bosque Reservado de la Universidad Nacional Agraria de la Selva. [en línea], pp.143. Disponible en:

<http://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/944/T.FRS-10.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

MINISTERIO DE AGRICULTURA ALIMENTACIÓN Y MEDIO AMBIENTE, 2014. Guía para la elaboración de estudios del medio físico [en línea]. Madrid: s.n. ISBN: 9788496442559. Disponible en:

http://oa.upm.es/55224/1/Guia_para_la_elaboracion_de_estudios_del_medio_fisico_2.pdf.

MINISTERIO DE AGRICULTURA Y RIEGO, 2009. Ordenanza Municipal N° 017-2009-AG Decreto Supremo No 017-2009-AG. Reglamento de Clasificación de Tierras del Perú. Diario el peruano [en línea]. Lima, 2009. pp. 1-18. Disponible en:

<https://sinia.minam.gob.pe/normas/aprueban-reglamento-clasificación-tierras-capacidad-uso-mayor>.

MORALES REQUEJO, A.B., 2013. El estoraque (*Myroxylon balsamum* (L.) Harms [en línea]. S.l.: Universidad Nacional de Cajamarca. Disponible en: <http://repositorio.unc.edu.pe/bitstream/handle/UNC/419/TK10M8282013.pdf?sequence=1&isAllowed=y>.

MOSTACEDO, B. y FREDERICKSEN, T., 1999. Estado de regeneración de importantes especies de árboles forestales tropicales en Bolivia: evaluación y recomendaciones. [en línea], vol.124, pp.273.

DOI [https://doi.org/10.1016/S0378-1127\(99\)00076-6](https://doi.org/10.1016/S0378-1127(99)00076-6). Disponible en:

<https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S0378112799000766>.

NALVARTE A., W. y LOMBARDI I., I., 1995. Simulación de tratamientos silviculturales en un área piloto del bosque Dantas [en línea]. S.I.: Universidad Nacional Agraria La Molina. Disponible en:

http://infobosques.com/portal/wpcontent/uploads/2017/02/simulacion_de_tratamientos_silviculturales.pdf.

NIEMBRO ROCAS, A., 1983. Caracterización morfológica y anatómica de semillas forestales. Chapingo, México. S.I.: Universidad Autónoma Chapingo.

NORDEN, N., 2014. Del porqué la regeneración natural es tan importante para la coexistencia de especies en los bosques tropicales. [en línea], vol. 17, pp. 247-261. Disponible en:

<file:///E:/USUARIOS/USER/Downloads/v17n2a09.pdf>.

OTSUKA BARRIGA, K.K., 2019. Regeneración de *Dipteryx micrantha* Harms. en dos concesiones forestal maderable de la provincia de Tambopata y Tahuamanu, Madre de Dios [en línea]. S.I.: Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. Disponible en:

<http://repositorio.unamad.edu.pe/bitstream/handle/UNAMAD/603/004-2-3-100.pdf?sequence=4&isAllowed=y>.

PAGE-DUMROESE, D.S., ABBOTT, A.M. y RICE, T.M., 2013. Protocolo Para La Evaluación De Disturbios En Suelos Forestales [en línea]. Buenos Aires: s.n. Disponible en:

file:///E:/USUARIOS/USER/Downloads/rmrs_gtr301.pdf.

PARIENTE MONDRAGÓN, E., 2018. Taxonomía, Distribución y Estado de Conservación de las Especies del Género *Dipteryx* (Fabaceae) en el Perú [en línea]. S.I.: Universidad Nacional Agraria La Molina. Disponible en: <http://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/UNALM/3087>.

PARIONA ESPINEL, A. y GONZALES VILLALOBOS, L.C., 2017. 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 [en línea]. S.I.: Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios. Disponible en: <http://repositorio.unamad.edu.pe/handle/UNAMAD/257>.

PARRA RENGIFO, S., 2016. Resumen público de monitoreo forestal reporte anual 2015 - 2016. [En línea]. Madre de Dios: Disponible en: <http://www.maderacre.com/docs/Res-Public-Monitoreo-OF-CMRA-2015.pdf>.

PARRADO ROSSELLI, A., 2014. La dispersión de semillas: una herramienta para comprender la composición y estructura de los Bosques Amazónicos [en línea]. Bogotá: s.n. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/264533270_La_dispersion_de_semillas_una_herramienta_para_comprender_la_composicion_y_estructura_de_los_Bosques_Amazonicos.

PAYARES DÍAZ, I.R., MARIO CONTRERAS, O.A., MEDRANO VÉLEZ, M.A. y MILLÁN ROMERO, E., 2014. Germinación y desarrollo de plántulas de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms en el departamento de Sucre. [en línea], vol. 17, pp. 193-201.

Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/cofo/v17n2/v17n2a06.pdf>.

PIN AYÓN, V.A., 2012. Regeneración natural de las especies bálsamo (*Myroxylon balsamum*), Guayacán (*Tabebuia crysantha*) en el bosque húmedo y de transición del cantón puerto López [en línea]. S.I.: Universidad Estatal del Sur de Manabí.

Disponible en: <http://repositorio.unesum.edu.ec/handle/53000/123>.

PINELO MORALES, G.I., 2000. Manual para el establecimiento de parcelas permanentes de muestreo en la reserva de la biosfera Maya, Petén, Guatemala [en línea]. 2000. S.I.: s.n. Disponible en: http://repositorio.bibliotecaorton.catie.ac.cr/bitstream/handle/11554/3006/Manual_para_el_establecimiento_de_parcelas_permanentes.pdf?sequence=1&is

Allowed=y.

PROMIS, A. y CRUZ, G., 2009. Fotografías Hemisféricas: un método para estimar. [en línea], pp. 6. Disponible en:

file:///E:/USUARIOS/USER/Downloads/promis_cruz_2009_RBN.pdf.

PUTZEL, L., PETERS, C.M. y ROMO, M., 2011. Post-logging regeneration and recruitment of shihuahuaco (*Dipteryx* spp.) in Peruvian Amazonia: Implications for management. *Forest Ecology and Management* [en línea], vol. 261, no. 6, pp. 1099-1105. ISSN 03781127. DOI 10.1016/j.foreco.2010.12.036. Disponible en: <http://dx.doi.org/10.1016/j.foreco.2010.12.036>.

QUESADA MONGE, R., ACOSTA VARGAS, L., GARRO CHAVARRÍA, M. y CASTILLO UGALDE, M., 2012. Dinámica del crecimiento del bosque húmedo tropical, 19 años después de la cosecha bajo cuatro sistemas de aprovechamiento forestal en la Península de Osa, Costa Rica. [en línea], vol. 25. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4835649>.

QUISPE ARELLANO, J.H., 2009. Caracterización dendrológica de plántulas y árboles adultos del género *Dipteryx* (fabaceae) en el bosque Alexander von humboldt, Ucayali [en línea]. S.l.: Universidad Nacional del Centro del Perú. Disponible en: <http://repositorio.uncp.edu.pe/handle/UNCP/2574>.

REBOTTARO, S.L. y CABRELLI, D.A., 2007. Crecimiento y rendimiento comercial de *Pinus elliotii* en plantación y en regeneración natural manejada con raleos en Entre Ríos, Argentina. [En línea], vol. 28, no. 2, pp. 152-161. DOI 10.4067/s0717-92002007000200008.

Disponible en: <http://revistas.uach.cl/index.php/bosque/article/view/5757>.

REYNEL, C., PENNINGTON, T., PENNINGTON, R., FLORES, C. y DAZA, A., 2003. Árboles útiles de la Amazonía peruana y sus usos. Un manual con apuntes de identificación, ecología y propagación de las especies. Lima:

Universidad Nacional Agraria La Molina.

REYNEL R., C., D. PENNINGTON, T. y PENNINGTON, T., 2016. Árboles de Perú. Los autore. S.l.: s.n. ISBN 978-612-00-2232-0.

RICH, P.M., 1990. Characterizing Plant Canopies with Hemispherical Photographs. [en línea], no.January 1990.

DOI 10.1080/02757259009532119. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/239455366_Characterizing_Plant_Canopies_With_Hemispherical_Photos.

ROMÁN, C.R., MONTAGNINI, F. y EIBL, B., 1996. Evolución de la Regeneración natural en dos sistemas de aprovechamiento y bosque nativo no perturbado en la provincia de Misiones -República Argentina. [en línea], pp. 1-16.

Disponible en: file:///E:/USUARIOS/USER/Downloads/Florencia96.pdf.

ROMO REÁTEGUI, M., 2005. Efecto de la luz en el crecimiento de plantulas de *Dipteryx micrantha* Harms "Shihuahuaco" transplantadas a sotobosque, claros y plantaciones. [en línea], vol. 4, pp. 8. Disponible en: http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1726-22162005000100001.

RUIZ, J., BOUCHER, D.H., RUIZ-MORENO, D. y INGRAM-FLÓRES, C., 2009. Recruitment dynamics of the tropical rainforest tree *Dipteryx oleifera* (Fabaceae) in eastern Nicaragua. [en línea], vol. 57, no. June, pp. 321-338. Disponible en: <https://revistas.ucr.ac.cr/index.php/rbt/article/view/11324/10678>.

RYKIEL, E.J., 1985. Towards a definition of ecological disturbance. [en línea], no. September 1985, pp. 365. DOI 10.1111/j.1442 9993. 1985.tb00897. x. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/227680838_Toward_a_definition_of

_ecological_disturbance.

SAHUARICO FACHIN, A.A., 2010. Estudio de la regeneración natural de un bosque de terraza media, cuenca del río Nanay, Iquitos, Loreto, Perú. S.I.: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

SERFOR (Servicio Nacional Forestal y Fauna Silvestre), 2017. Ley Forestal y de Fauna Silvestre Ley N° 29763 y sus reglamentos [en línea]. S.I.: s.n. ISBN 0925-5710 (Print)r0925-5710 (Linking). Disponible en:
<http://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/LFFS-Y-SUS-REGLAMENTOS.pdf>.

SERRADA HIERRO, R., 2003. Regeneración natural: situaciones, concepto, factores y evaluación. [En línea], no. January 2003.

DOI <https://doi.org/10.31167/csef.v0i15.9313>. Disponible en:

http://secforestales.org/publicaciones/index.php/cuadernos_secf/article/view/9313.

TOLEDO, M., CRUZ, M., PARIONA, W. y MOSTACEDO, B., 2005. Plántulas de 60 especies forestales en Bolivia [en línea]. Imprenta S. Santa Cruz: s.n. ISBN 9990507325. Disponible en:

https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BToledo0501.pdf.

TORRES L., A., 1975. Ensayos de especies latifoliadas en la Unidad Uno de la Reserva Forestal de Caparo, estado Barinas, Venezuela. S.I.: Universidad de los Andes.

VÁSQUEZ MARTÍNEZ, R., 1997. Flórmula de las reservas biológicas de Iquitos, Perú. Missouri B. Estados Unidos: s.n. ISBN 0915279487.

VEBLEN, T.T., 1979. Structure and Dynamics of Nothofagus Forests Near Timberline in South- Central Chile. [en línea], no. November, pp. 945. DOI 10.2307/1936862. Disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/234017738_Structure_and_Dy

namics_of_Nothofagus_Forests_Near_Timberline_in_South-Central Chile.

WADSWORTH, F.H., 2000. Producción Forestal para América Tropical [en línea]. Departamen. Costa Rica: USDA Forest Service. ISBN 3901347283.

Disponible en:

<https://www.uprm.edu/oscarabelleira/wp-content/uploads/sites/119/2017/08/Wadsworth-1997-USDA-FS-710-Espanol.pdf>.

YMBER, F., 2014. Cultivo de Shihuahuaco *Dipteryx odorata*. S.l.: s.n.

ZAMBRANO RODRÍGUEZ, M., 2015. Estado de la Regeneración Natural de dos especies forestales aprovechables en el área de manejo de la comunidad nativa Esperanza, Río Putumayo, Perú [en línea]. S.l.: Universidad Nacional de la Amazonía Peruana. Disponible en:

<http://repositorio.unapiquitos.edu.pe/handle/UNAP/3593>.

ANEXOS

Anexo 1. Matriz de consistencia

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

Anexo 3. Mapa de distribución de parcelas de evaluación de *Dipteryx micrantha* Harms

Anexo 4. Sub parcelas de 5x5m² de *Dipteryx micrantha* Harms

Anexo 5. Mapa de distribución de parcelas de evaluación de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

Anexo 6. Sub parcelas de 5x5m² de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

Anexo 7. Clasificación dimensional de la regeneración natural

Anexo 8. Calidad de la regeneración natural

Anexo 9. Calidad fitosanitaria

Anexo 10. Luminosidad de las parcelas

Anexo 11. Rosa de viento de *Dipteryx micrantha* Harms

Anexo 12. Rosa de viento de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

Anexo 13. Formato de evaluación de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms 2020

Anexo 14. Formato de evaluación de regeneración natural de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms 2021

Anexo 15. Formato de evaluación de árboles parentales de *Dipteryx micrantha* Harms

Anexo 16. Formato de evaluación de árboles parentales de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

Anexo 1. Matriz de consistencia

PROBLEMA	OBJETIVOS	VARIABLES	METODOLOGÍA
<p>GENERAL</p> <p>¿Cómo será la regeneración natural de dos especies forestales maderables y cuál es la relación de los factores que la inciden, en la Concesión Forestal Otorongo S.A.C.?</p>	<p>GENERAL</p> <p>Evaluar la regeneración natural de dos especies forestales maderables y factores que la inciden, en la Concesión Forestal Otorongo S.A.C.</p>	<p>VARIABLE INDEPENDIENTE</p> <p>Regeneración natural:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Abundancia. • Crecimiento. • Mortandad. • Reclutamiento. 	<p>Tipo de investigación: Tipo descriptivo y correlativo.</p> <p>Diseño de estudio: Diseño de investigación transversal y un diseño transeccional correlacional-causal.</p> <p>Población y muestra:</p>
<p>ESPECIFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • ¿Cómo será la abundancia, mortalidad, reclutamiento y crecimiento de la especie <i>Dipteryx micrantha</i> Harms en el periodo 2012-2020 en las categorías de plántulas, brinzales y latizales? • ¿Cómo será la abundancia, mortalidad, reclutamiento y crecimiento de la especie <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms en el periodo 2017-2021 en las categorías de plántulas, brinzales y latizales? 	<p>ESPECIFICOS</p> <ul style="list-style-type: none"> • Evaluar la abundancia, mortalidad, reclutamiento y crecimiento de la regeneración natural de la especie <i>Dipteryx micrantha</i> Harms en el periodo 2012-2020 en las categorías de plántulas, brinzales y latizales. • Evaluar la abundancia, mortalidad, reclutamiento y crecimiento de la regeneración natural de la especie <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms en el periodo 2017-2021 en las categorías plántulas, brinzales y latizales. 	<p>VARIABLE DEPENDIENTE</p> <p>Factores incidentes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Orientación de los árboles parentales. • Distancia de los árboles parentales. • Luminosidad. • Pendiente. • Espesor del mantillo. 	<p>Población</p> <p>La población del presente estudio lo constituye los individuos de la especie <i>Dipteryx micrantha</i> Harms Y <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms de la concesión Forestal Otorongo S.A.C. La población de estudio está constituida por los individuos que cumplen con los dictámenes de elección determinados en la investigación.</p>

<ul style="list-style-type: none"> • ¿Cuál será la orientación cardinal de la abundancia de las especies <i>Dipteryx micrantha</i> Harms y <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms frente a la de los árboles parentales? • ¿Existirá correlación de la abundancia de las especies <i>Dipteryx micrantha</i> Harms y <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms según la distancia de los árboles parentales? • ¿Existirá correlación de la abundancia de las especies <i>Dipteryx micrantha</i> Harms y <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms respecto a la luminosidad bajo el dosel arbóreo de las sub parcelas de evaluación? • ¿Existirá correlación de la abundancia de las especies <i>Dipteryx micrantha</i> Harms y <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms respecto a la pendiente de las sub parcelas de evaluación? • ¿Existirá correlación de la abundancia de las especies <i>Dipteryx micrantha</i> Harms y 	<ul style="list-style-type: none"> • Analizar la orientación cardinal de la abundancia de las especies <i>Dipteryx micrantha</i> Harms y <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms frente de los árboles parentales. • Analizar la correlación de la abundancia de las especies <i>Dipteryx micrantha</i> Harms y <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms según la distancia de los árboles parentales. • Analizar la correlación de la abundancia de las especies <i>Dipteryx micrantha</i> Harms y <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms respecto a la luminosidad bajo el dosel arbóreo de las sub parcelas de evaluación. • Analizar la correlación de la abundancia de las especies <i>Dipteryx micrantha</i> Harms y <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms respecto a la pendiente de las sub parcelas de evaluación. • Analizar la correlación de la abundancia de las especies <i>Dipteryx micrantha</i> Harms y <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms 		<p>Muestra</p> <p>Para determinar el tamaño de muestra se utilizó la siguiente formula:</p> $n = \frac{Z^2 \cdot \sigma^2}{e^2}$ <p>n= Tamaño de muestra Z= Nivel de confianza σ^2= Varianza (desviación estándar al cuadrado) e= Error de estimación</p> <p>En base al establecimiento de las parcelas y levantamiento de datos de regeneración natural en el año 2012, en la parcela de corta N°19, y levantamiento de datos de regeneración natural en el año 2017, se determinó la desviación estándar según la abundancia de ambas especies para hallar la varianza y así obtener el tamaño de muestra para cada especie.</p>
--	--	--	--

<p><i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms respecto al espesor del mantillo de las sub parcelas de evaluación?</p>	<p>Respecto al espesor del mantillo de las sub parcelas de evaluación.</p>		<ul style="list-style-type: none"> • <i>Dipteryx micrantha</i> Harms <table data-bbox="1693 284 2078 379"> <tr> <td>Nivel de confianza</td> <td>z</td> <td>1,96</td> </tr> <tr> <td>Varianza</td> <td>σ^2</td> <td>0,178</td> </tr> <tr> <td>Error</td> <td>e</td> <td>0,15</td> </tr> </table> <table data-bbox="1693 419 2078 448"> <tr> <td>Tamaño Muestra</td> <td>n</td> <td>30,35</td> </tr> </table> • <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms <table data-bbox="1693 628 2078 724"> <tr> <td>Nivel de confianza</td> <td>z</td> <td>1,96</td> </tr> <tr> <td>Varianza</td> <td>σ^2</td> <td>0,351</td> </tr> <tr> <td>Error</td> <td>e</td> <td>0,15</td> </tr> </table> <table data-bbox="1693 764 2078 793"> <tr> <td>Tamaño Muestra</td> <td>n</td> <td>59,86</td> </tr> </table> 	Nivel de confianza	z	1,96	Varianza	σ^2	0,178	Error	e	0,15	Tamaño Muestra	n	30,35	Nivel de confianza	z	1,96	Varianza	σ^2	0,351	Error	e	0,15	Tamaño Muestra	n	59,86
Nivel de confianza	z	1,96																									
Varianza	σ^2	0,178																									
Error	e	0,15																									
Tamaño Muestra	n	30,35																									
Nivel de confianza	z	1,96																									
Varianza	σ^2	0,351																									
Error	e	0,15																									
Tamaño Muestra	n	59,86																									

Anexo 2. Instrumentos de recolección de datos

* Equipos

Guía de identificación de especies

Alquiler de GPS

Alquiler Brújula SUUNTO

Alquiler de Clinómetro

Memoria micro Sd

Cámara digital

Vernier digital

Laptop

Impresora

Wincha 5 metros

* Herramientas

Lima triangular

Cinta métrica 100 metros

Machete

Placas de aluminio

* Insumos

Plumones indelebles de punta gruesa

Plumones indelebles de punta delgada

Lápices

Borrador

Tarjador

Libreta de campo

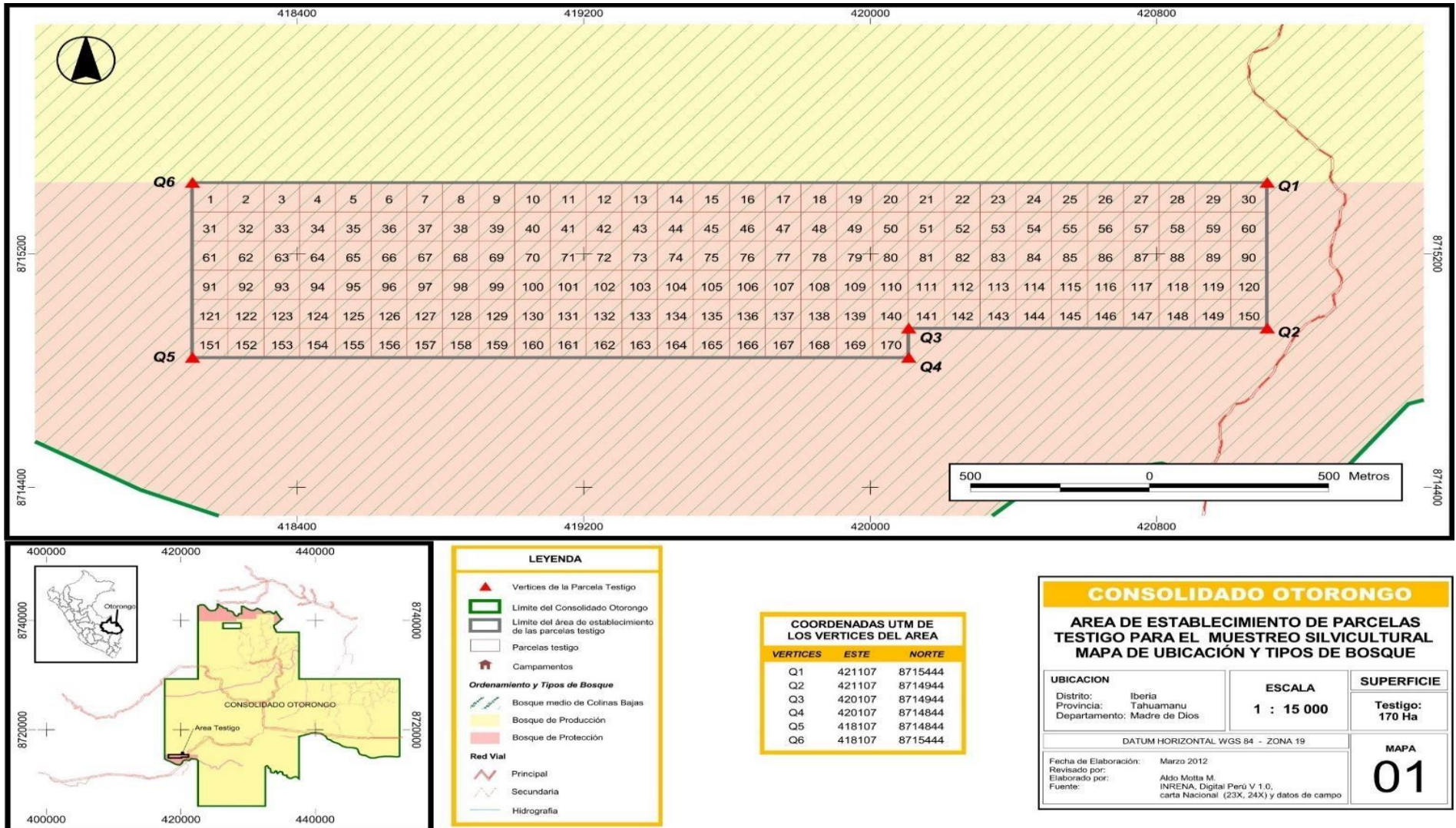
Rafia

Pilas para GPS

Cinta de agua

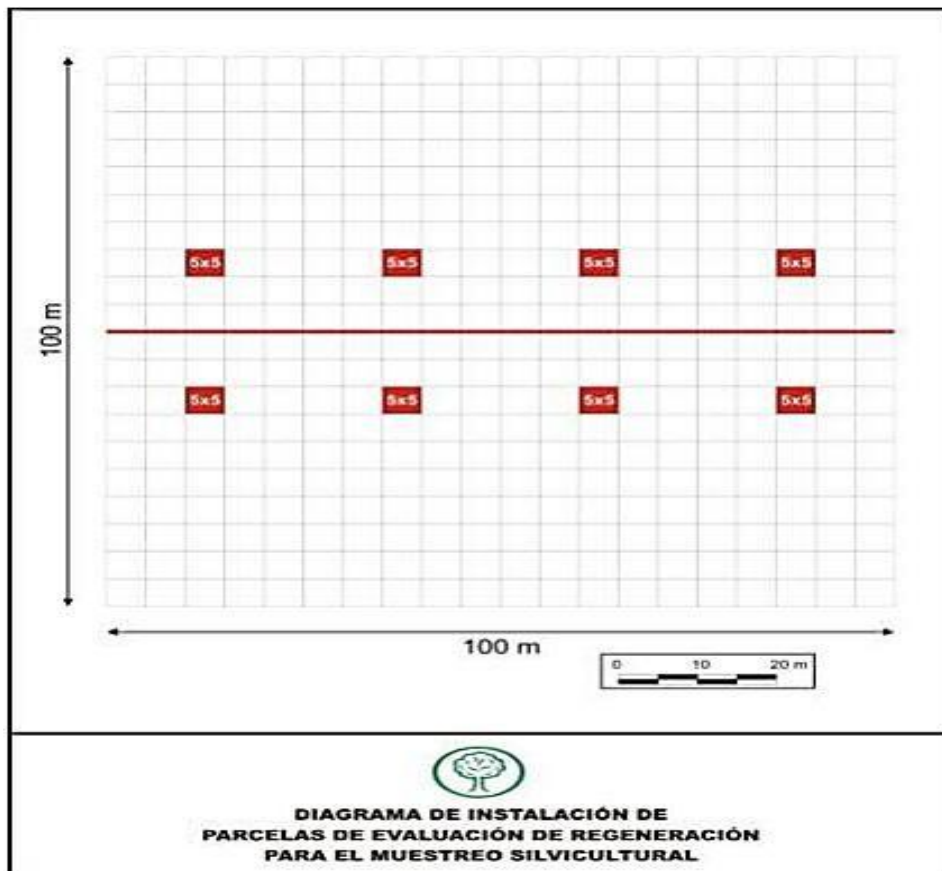
Equipo personal (botas, impermeable, etc.)

Anexo 3. Mapa de distribución de parcelas de evaluación de *Dipteryx micrantha* Harms



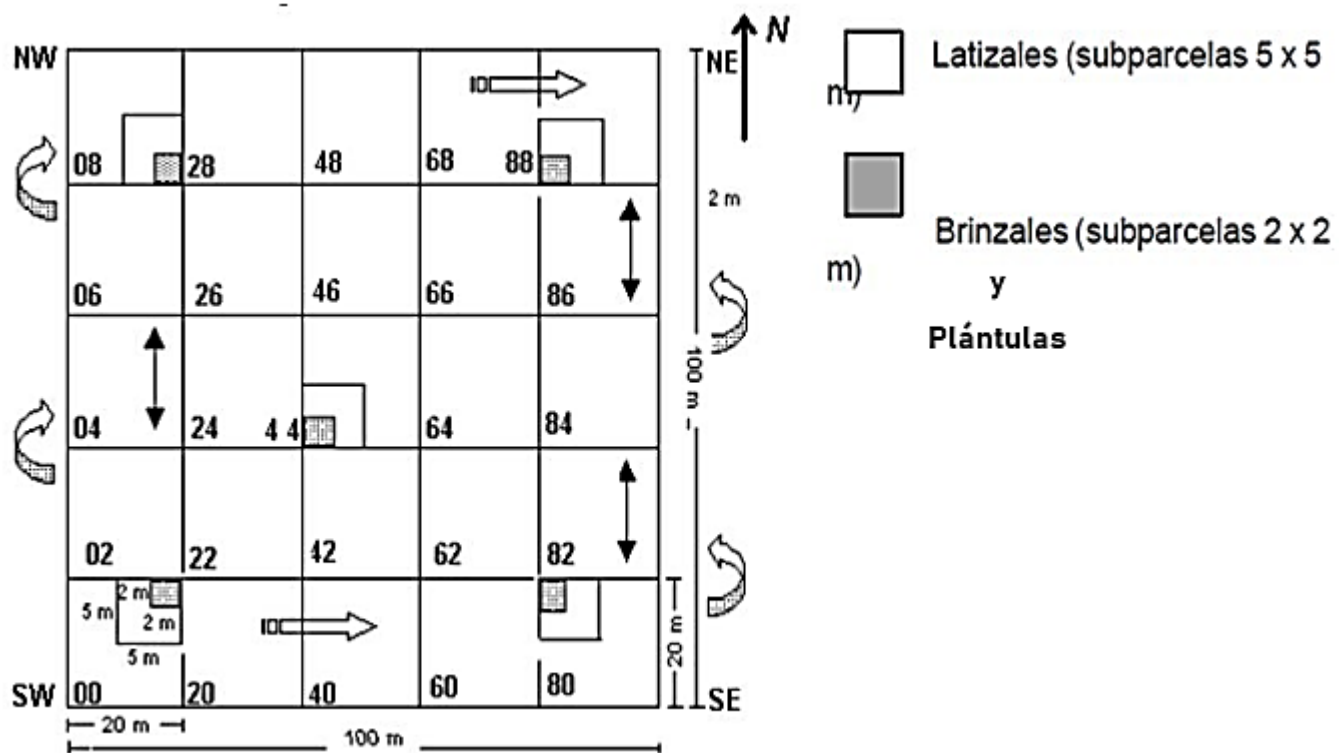
Fuente: Empresa Forestal Otorongo S.A.C.

Anexo 4. Sub parcelas de 5x5m² de *Dipteryx micrantha* Harms



Fuente: Empresa Forestal Otorongo S.A.C.

Anexo 6. Sub parcelas de 5x5m² de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms



Fuente: (CATIE 2000)

**Anexo 7. Clasificación dimensional
de la regeneración natural**

Clasificación dimensional de la regeneración natural	
Plántula	≤ 30 cm de 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 Bajo	> 10 - ≤ 30 cm DAP
Fustal Alto	> 30 cm DAP
Juvenil	>30 - ≤ 51 cm DAP

Fuente: (Mostacedo y Fredericksen 1999)

Anexo 8. Calidad de la regeneración natural

Calidad de la regeneración natural	
Bueno (B)	Abundante follaje, color verde intenso de las hojas, fuste recto y apariencia sana de la planta
Regular (R)	Mediano follaje; color verde de las hojas con presencia de color verde pálido y apariencia sana de la planta
Malo (M)	Poco follaje; color predominantemente verde amarillo de las hojas, fuste irregular y apariencia débil de la planta

Fuente: (Torres L. 1975)

Anexo 9. Calidad fitosanitaria

Calidad fitosanitaria	
1	Sin evidencias de ataques
2	Hay evidencias de ataques leves
3	Hay evidencias de ataques severos

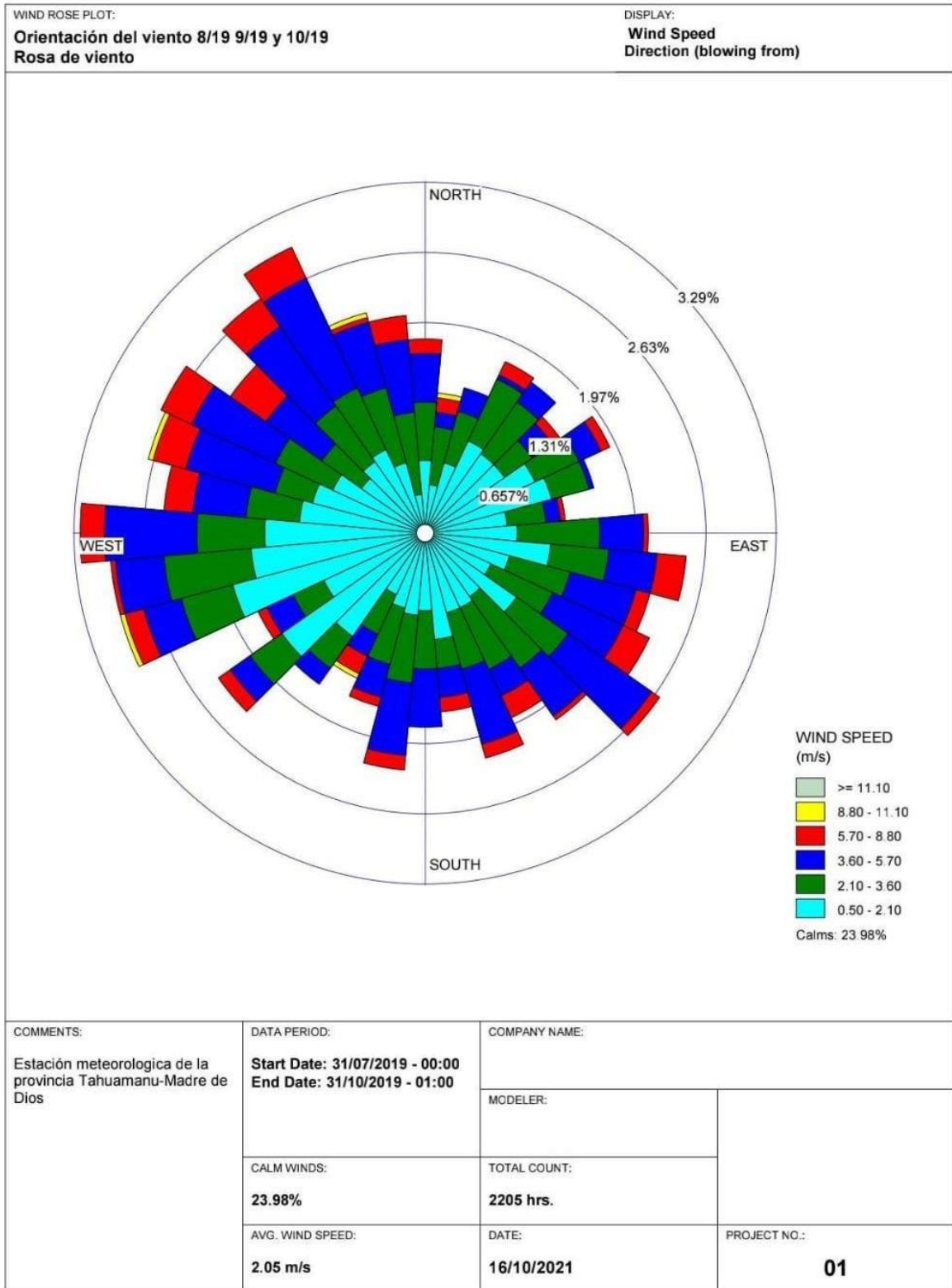
Fuente: (Hutchinson 1991)

Anexo 10. Luminosidad de las parcelas

Luminosidad de las parcelas	
Ausencia de luz directa (5)	Se encuentra completamente en la sombra de otras copas
Alguna luz lateral (4)	Está expuesta solo a nivel lateral, pero tiene competencia vertical
Alguna iluminación superior (3)	La parte superior está parcialmente expuesta a la luz vertical
Plena iluminación superior (2)	La parte superior de la copa está expuesta a luz vertical, pero hay competencia adyacente
Emergente (1)	Completamente expuesta a luz vertical y lateral

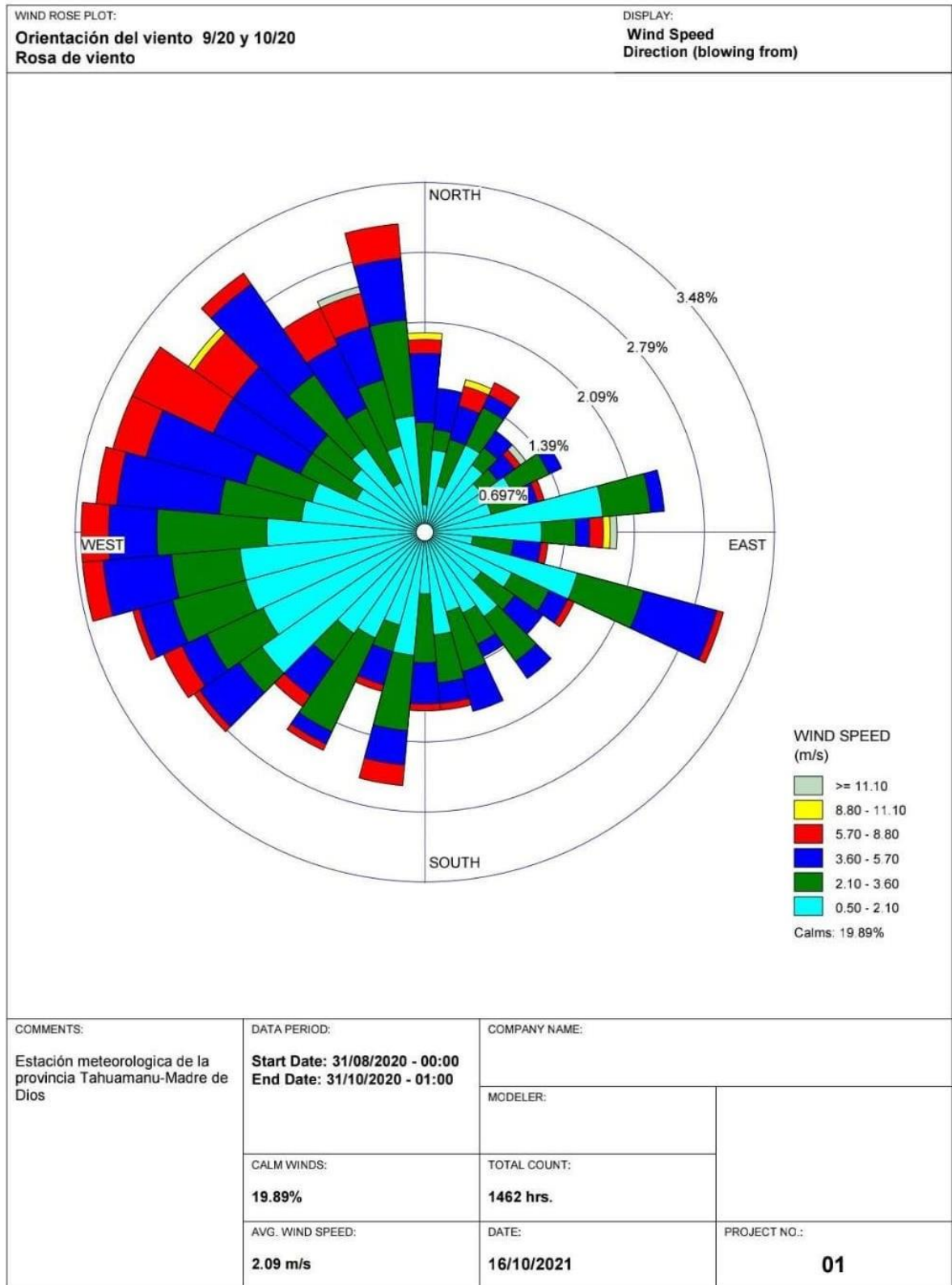
Fuente: (Colyear Dawkins 1958)

Anexo 11. Rosa de viento de *Dipteryx micrantha* Harms



WRPLOT View - Lakes Environmental Software

Anexo 12. Rosa de viento de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms



Anexo 13. Formato de evaluación de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms 2020

Evaluación de regeneración natural de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms 2020																
N°	Parcela	Sub-Parcela	Pendiente (%)	Luminosidad (1,2,3,4,5)	Luminosidad		Mantillo (cm)	Especie	H (m)	DAP (cm)	Clasificación dimensional	Calidad de Regeneración Natural (B, R, M)	Calidad Fitosanitaria (1,2,3)	ESTE	NORTE	Observaciones
					Estructura del dosel	% Canopy Openness										
1	3	5	0	4	18,44		1,5									Paca, R.N 2012
2	5	3	0	4	6,11		1,5									Paca, R.N 2012
3	10	3	0	4	4,71		4,3									R.N 2012
4	11	7	35	3	5,12		3,8									R.N 2012
5	27	4	19	3	6,58		2									
6	29	5	9	4	8,77		1,4									
7	33	4	9	4	6,08		2,3	Shihuahuaco	0,32	0,6	Brinzal	B	2	418344	8715283	
		5	5	4	14,41		6	Shihuahuaco	0,34	0,4	Brinzal	B	1	418368	8715305	
8	38	6	0	4	3,84		2,5	Shihuahuaco	0,34	0,4	Brinzal	R	2	418871	8715283	
		8	9	3	4,65		5	Shihuahuaco	0,29	0,4	Plántula	R	2	418996	8715284	
9	39	8	0	4	5,17		2,1	Shihuahuaco	0,31	0,4	Brinzal	R	2	419017	8715283	
			0	4		2,1	Shihuahuaco	0,26	0,4	Plántula	R	3	419018	8715284		
10	40	2	3	4	12,21		2,5	Shihuahuaco	0,29	0,4	Plántula	R	2	420243	8715280	
			3	4		2,5	Shihuahuaco	0,23	0,4	Plántula	B	1	420243	8715280		
			3	4		2,5	Shihuahuaco	0,20	0,3	Plántula	M	3	420243	8715280		
11	52	4	3	4	4,23		1,2									
12	55	3	5	5	3,52		0									
		6	0	2	4,67		0									
13	63	8	0	2	4,34		5	Shihuahuaco	0,26	0,3	Plántula	R	2	418670	8715183	Carretera de arrastre
		6	14	4	8,46		2									
14	66	6	14	4	10,78		2,4	Shihuahuaco	0,16	0,4	Plántula	R	2	419118	8715207	
15	70	7	3	5	6,4		0									Carretera de arrastre
16	71	1	7	4	4,33		3									
17	73	4	0	2	4,02		1,7	Shihuahuaco	0,40	0,6	Brinzal	B	2	419668	8715105	
18	76	8	5	4	3,77		6	Shihuahuaco	0,54	0,92	Brinzal	B	2	420043	8715080	Rebrote del 2012
19	106	5	10	4	9,45		1,5	Shihuahuaco	0,92	1,3	Brinzal	B	1	418468	8714980	
		4	7	4	4,29		3									
20	110	4	7	4	2,17		2									
21	124	6	19	4	8,66		3									
22	130	2	12	4												
		2	3	4												
23	131	8	5	4												
24	149	5	0	4	10,32		1	Shihuahuaco	0,20	0,4	Plántula	R	2	420968	8715005	
			0	4		1	Shihuahuaco	0,18	0,4	Plántula	R	2	420968	8715005		
			0	4		1	Shihuahuaco	0,21	0,5	Plántula	R	2	420972	8715009		
25	152	5	7	4	3,64		1,3	Shihuahuaco	0,39	0,5	Brinzal	B	1	418300	8714902	
			7	4		1,3	Shihuahuaco	0,38	0,5	Brinzal	B	2	418300	8714902		
			7	4		1,3	Shihuahuaco	0,35	0,5	Brinzal	B	2	418275	8714906		
		7	5	4	55,06		4	Shihuahuaco	0,40	0,5	Brinzal	B	1	418300	8714901	
			5	4		4	Shihuahuaco	0,34	0,4	Brinzal	R	2	418300	8714902		
			5	4		4	Shihuahuaco	0,27	0,5	Plántula	B	1	418300	8714902		
			5	4		4	Shihuahuaco	0,26	0,4	Plántula	B	1	418300	8714902		
5	4	4	4	Shihuahuaco	0,23	0,3	Plántula	R	2	418300	8714902					
26	157	2	10	4	3,97		2	Shihuahuaco	0,70	3,1	Brinzal	M	3	418719	8714882	
27	170	8	4	4	4,39		3									R.N 2012

Anexo 14. Formato de evaluación de regeneración natural de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms 2021

Evaluación de regeneración natural de <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms 2021															
N°	Parcela	Sub-Parcela	Pendiente (%)	Luminosidad (1,2,3,4,5)	Luminosidad	Mantillo (cm)	Especie	H (m)	DAP (cm)	Clasificación dimensional	Calidad de Regeneración Natural (B, R, M)	Calidad Fitosanitaria (1,2,3)	ESTE	NORTE	Observaciones
					Estructura del dosel										
					% Canopy Openness										
1	1	1	6	3	19,58	6									
2		4	0	1	10,95	2									
3		5	2	3	16,06	3									
4	2	1	2	3	9,66	4									
5		2	3	1	8,55	3									
6		3	8	3	9,67	9									
7		5	9	4	12,35	7									
8	3	2	3	4	4,45	5									
9		4	12	4	9,39	7	Estoraque	0,10	0,2	Plántula	R	2	432736	8720061	
10		5	9	2	5,2	5									
11	4	1	2	4	5,41	10	Estoraque	2,80	1,5	Latizal	B	1	433042	8720120	R.N 2017
							Estoraque	1,47	1,2	Brinzal	B	2	433042	8720125	
							Estoraque	1,25	0,5	Brinzal	B	2	433036	8720120	
							Estoraque	0,43	0,5	Brinzal	B	1	433039	8720121	
							Estoraque	0,15	0,3	Plántula	B	1	433036	8720114	
12		2	2	3	6,94	8	Estoraque	2,45	2,2	Latizal	R	2	433109	8720120	
13		3	5	4	7,27	8									
14	5	1	2	3	9,65	12									
15		2	2	3	10,75	8									
16		3	3	3	8,68	8									
17		4	2	1	34,3	8									
18	6	2	5	3	8,9	8									
19		3	0	3	10,03	7									
20		5	2	3	10,15	5	Estoraque	0,40	0,4	Brinzal	B	1	433375	8719985	
							Estoraque	0,30	0,4	Plántula	B	2	433376	8719984	
							Estoraque	0,44	0,5	Brinzal	B	2	433376	8719984	
21	7	2	6	3	9,42	7									
22		5	6	4	6,67	5									
23		4	5	1	27,49	3									
24		1	6	4	9,44	3									
25	8	3	13	4	9,78	3									
26	9	4	1	4	6,98	8	Estoraque	1,71	1,4	Latizal	M	3	433638	8720263	Paca caída
							Estoraque	0,57	0,5	Brinzal	R	2	433632	8720261	Paca caída
27		3	1	1	6,75	6									
28		2	2	1	4,14	5									
29	10	2	2	3	5,17	1									
30		4	1	3	7,05	3									
31	11	4	5	4	6,08	3									

32		1	7	3	8,32	2											
33	12	2	14	2	10,01	3	Estoraque	0,45	0,5	Brinzal	R	3	435294	8720127	Nueva en la sub parcela		
							Estoraque	3,00	1,4	Latizal	M	3	435302	8720133	R.N 2017		
							Estoraque	0,36	0,9	Brinzal	M	3	435294	8720129	Rebrote, tallo roto, R.N 2017		
							Estoraque	1,63	1,9	Latizal	R	3	435286	8720124	R.N 2017		
							Estoraque	2,14	1,1	Latizal	R	2	435305	8720123	R.N 2017		
							Estoraque	1,38	1,3	Brinzal	B	1	435297	8720120	Nuevo		
34	3	7	2	12,14	4	Estoraque	0,32	0,3	Brinzal	R	2	435312	8720066				
						Estoraque	0,22	0,2	Plántula	R	2	435312	8720066				
						Estoraque	1,56	0,7	Latizal	R	2	435302	8720064				
35	13	2	13	3	4,19	2	Estoraque	1,05	0,6	Brinzal	M	3	435395	8720011	Presenta deformación en parte baja del tallo		
36		3	10	3	8,98	5											
37		4	5	2	6,84	2											
38	14	1	13	4	6,34	4											
39		2	48	3	5,28	1											
40		3	2	3	5,71	3	Estoraque	0,41	1,5	Brinzal	R	1	435498	8719866			
							Estoraque	0,33	0,5	Brinzal	M	3	435506	8719857			
41		4	8	5	7,53	4											
42		5	7	3	5,2	3											
43	15	1	13	3	5,6	4											
44		2	9	4	4,2	6											
45		3	7	4	6,05	3											
46		5	12	3	3,4	3	Estoraque	0,55	0,6	Brinzal	R	3	435372	8720397			
							Estoraque	0,23	0,2	Plántula	B	2	435969	8720396			
47	16	3	12	3	6,03	4											
48		4	4	3	7,67	3											
49	17	2	66	3	10,12	3											
50		3	13	3	8,17	0,3											
51	18	1	11	2	7,55	3,5	Estoraque	0,59	0,4	Brinzal	R	2	435940	8720315			
							Estoraque	0,17	0,2	Plántula	R	2	435940	8720311			
		4	26	2	4,44	3	Estoraque	0,52	1,3	Brinzal	M	2	435958	8720259	R.N 2017		
							Estoraque	1,17	1,1	Brinzal	R	2	435966	8720280			
52	5	18	3	4,34	1	Estoraque	0,54	0,9	Brinzal	R	2	435981	8720282				
54	19	2	26	3	4,01	16	Estoraque	0,47	0,7	Brinzal	M	3	436016	8720422			
		55	4	50	3	10,35	4										
		56	5	4	3	4,67	2	Estoraque	0,13	0,2	Plántula	B	2	435962	8720378		
Estoraque	0,16							0,3	Plántula	R	2	435968	8720378				
57	20	1	3	4	4,45	2	Estoraque	0,19	0,3	Plántula	R	3	436141	8720724			
58		3	1	3	5,82	0,5											
59		4	5	2	9,87	2											
60		5	4	1	5,54	4											

Anexo 15. Formato de evaluación de árboles parentales de *Dipteryx micrantha* Harms

Formato de evaluación de árboles parentales de <i>Dipteryx micrantha</i> Harms									
PAR	COD	Especie	Iluminación	Forma de Copa	DAP (cm)	Ht (m)	Este	Norte	Observaciones
1	4-57-1	Shihuahuaco	1	3	78	25	418171	8715431	Hueco en la base
5	7-61-4	Shihuahuaco	1	2	105	30	418556	8715395	Sano
10	7-66-21	Shihuahuaco	1	3	86	27	419104	8715361	Sano
17	7-72-25	Shihuahuaco	1	2	119	30	419725	8715411	Con lianas
19	7-74-8	Shihuahuaco	2	2	97	28	419919	8715410	Sano
23	7-79-4	Shihuahuaco	1	3	82	28	420406	8715372	Sano
36	7-61-7	Shihuahuaco	1	2	104	30	418654	8715273	Sano
41	7-66-20	Shihuahuaco	2	4	88	28	419111	8715338	Sano
42	7-67-1	Shihuahuaco	1	2	115	29	419270	8715317	Con lianas
47	7-73-1	Shihuahuaco	1	2	121	29	419789	8715330	Sano
51	7-76-12	Shihuahuaco	1	2	92	29	420123	8715241	Sano
51	7-76-15	Shihuahuaco	1	2	98	28	420154	8715282	Sano
51	7-76-16	Shihuahuaco	1	2	95	29	420162	8715305	Sano
64	4-59-4	Shihuahuaco	1	3	83	27	418410	8715167	Sano
78	7-74-5	Shihuahuaco	1	2	106	29	419882	8715187	Sano
85	10-81-7	Shihuahuaco	2	3	80	28	420569	8715164	Sano
90	10-85-5	Shihuahuaco	1	2	98	29	421042	8715229	Presencia de comején
100	7-66-13	Shihuahuaco	1	2	97	27	419082	8715126	Sano

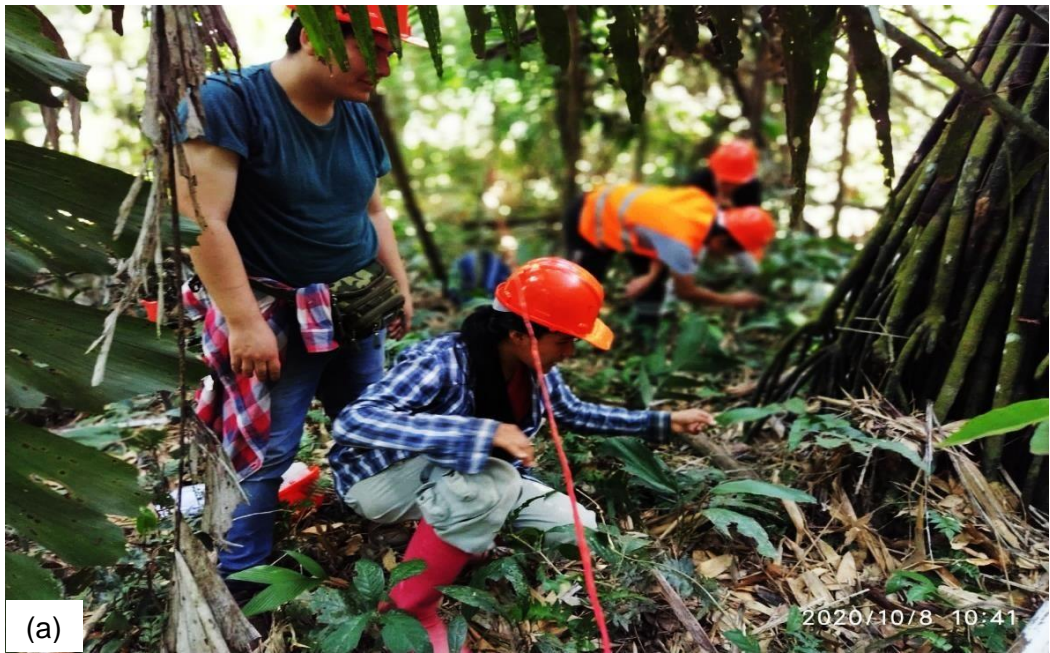
108	7-74-3	Shihuahuaco	1	2	127	30	419882	8715104	Sano
113	7-78-6	Shihuahuaco	1	2	102	29	420355	8715057	Pequeño hueco en la base
117	10-82-5	Shihuahuaco	1	2	120	30	420726	8715070	Sano
123	4-58-5	Shihuahuaco	1	3	83	28	418339	8714947	Sano
124	4-59-8	Shihuahuaco	1	2	99	29	418412	8714971	Sano
132	7-67-2	Shihuahuaco	1	2	114	30	419209	8714985	Presencia de comején
134	7-69-2	Shihuahuaco	1	4	84	27	419415	8714955	Sano
136	7-71-6	Shihuahuaco	1	3	87	28	419610	8714991	Sano
142	7-78-4	Shihuahuaco	1	3	89	30	420305	8715025	Sano
146	10-81-14	Shihuahuaco	1	2	120	29	420644	8714956	Sano
149	10-84-13	Shihuahuaco	1	2	93	28	420959	8715032	Sano
151	4-57-7	Shihuahuaco	2	3	78	26	418205	8714933	Con lianas
152	4-57-9	Shihuahuaco	1	2	91	29	418238	8714874	Sano
154	4-60-2	Shihuahuaco	1	3	82	27	418486	8714897	Sano
155	7-61-13	Shihuahuaco	1	2	85	28	418588	8714867	Sano
163	7-69-3	Shihuahuaco	1	2	95	29	419406	8714877	Sano
168	7-73-10	Shihuahuaco	1	2	106	30	419852	8714923	Sano

Anexo 16. Formato de evaluación de árboles parentales de *Myroxylon balsamum* (L.) Harms

Formato de evaluación de árboles parentales de <i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms									
PAR	COD	Especie	Iluminación	Forma de Copa	DAP (cm)	Ht (m)	Este	Norte	Observaciones
8	8-A4	Estoraque	2	3	16	20	433034	8720102	Con lianas
9	9-A2	Estoraque	1	3	42	30	433630	8720259	Sano
10	10-A2	Estoraque	1	3	52	24	434199	8719813	Hueco en la base
15	15-A3	Estoraque	1	4	37	30	435347	8720412	Hueco en la base
16	16-A5	Estoraque	1	2	40	30	435442	8720511	Sano
16	16-A3	Estoraque	1	1	31	30	435440	8720440	Sano
17	17-A2	Estoraque	1	2	31	30	435653	8720545	Sano
17	17-A1	Estoraque	1	2	40	25	435640	8720468	Hueco en la base
17	17-A9	Estoraque	4	4	12	18	435688	8720587	Sano
19	19-A1	Estoraque	1	1	28	23	436002	8720423	Hueco en la base
19	19-A4	Estoraque	1	1	31	25	435965	8720416	Sano
19	19-A5	Estoraque	1	2	51	30	435925	8720397	Sano
20	20-A4	Estoraque	3	1	11	17	436145	8720723	Con lianas
20	20-A3	Estoraque	1	1	11	17	436130	8720735	Sano
	2-27-16	Estoraque	2	2	48	19	435245	8720160	Sano
	2-30-8	Estoraque	3	3	60	22	435523	8719848	Con lianas



Ubicación de las sub parcelas de evaluación de regeneración natural. Forestal Otorongo, Brigette Diaz y Cristian Herrera, 2020 - 2021



Evaluación de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms (a) y (b) y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms (c)

Forestal Otorongo, Brigitte Diaz y Cristian Herrera, 2020 - 2021



(a)



(b)



(c)



(d)

Evaluación de regeneración natural de *Dipteryx micrantha* Harms (a), (c) y (d) y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms (b)

Forestal Otorongo, Brigette Diaz y Cristian Herrera, 2020 - 2021



(a)



(b)



(c)



(d)

Evaluación de la pendiente (a), mantillo (b), luminosidad de las sub parcelas de evaluación (c) y registro de árboles parentales (d)

Forestal Otorongo, Brigette Diaz y Cristian Herrera, 2020 - 2021

Script de análisis de correlación de la especie *Dipteryx micrantha* Harms en RStudio

```
> ### Correlaciones de la especie shihuahuaco
>
> cor.test(x = shih$Mantillo, y = shih$Reg, method = "spearman") # Abundancia y mantillo

Spearman's rank correlation rho

data: shih$Mantillo and shih$Reg
S = 644.76, p-value = 0.5903
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
rho
-0.1513506

Warning message:
In cor.test.default(x = shih$Mantillo, y = shih$Reg, method = "spearman") :
  Cannot compute exact p-value with ties
>
> cor.test(x = shih$Pendiente, y = shih$Reg, method = "spearman") # Abundancia y pendiente

Spearman's rank correlation rho

data: shih$Pendiente and shih$Reg
S = 907.79, p-value = 0.01347
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
rho
-0.6210519

Warning message:
In cor.test.default(x = shih$Pendiente, y = shih$Reg, method = "spearman") :
  Cannot compute exact p-value with ties
>
> cor.test(x = shih$Lumin, y = shih$Reg, method = "spearman") # Abundancia y Luminosidad

Spearman's rank correlation rho

data: shih$Lumin and shih$Reg
S = 308.11, p-value = 0.09252
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
rho
0.4497947

Warning message:
In cor.test.default(x = shih$Lumin, y = shih$Reg, method = "spearman") :
  Cannot compute exact p-value with ties
>
> cor.test(x = shid$Distancia, y = shid$Abundancia, method = "pearson") # Abundancia y distanciamiento

Pearson's product-moment correlation

data: shid$Distancia and shid$Abundancia
t = -1.4739, df = 13, p-value = 0.1643
alternative hypothesis: true correlation is not equal to 0
95 percent confidence interval:
 -0.7460483  0.1660506
sample estimates:
cor
-0.3783995
```


Script de análisis de correlación de la especie *Myroxylon balsamun* (L.) Harms en RStudio

```
> ### Correlaciones de la especie estoraque
>
> estor <- read_xlsx("E:/CRISTIAN Y BRITANY/Analisis.xlsx",
+                 sheet = "Est-Ana")
> estora <- read_xlsx("E:/CRISTIAN Y BRITANY/DISTANCIAMIENTO/DISTANCIAMIENTO.xlsx",
+                  sheet = "est-dist")
>
> cor.test(x = estor$Mantillo, y = estor$Reg, method = "spearman") # Abundancia y mantillo

Spearman's rank correlation rho

data: estor$Mantillo and estor$Reg
S = 635.66, p-value = 0.8104
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
rho
0.06521217

Warning message:
In cor.test.default(x = estor$Mantillo, y = estor$Reg, method = "spearman") :
  Cannot compute exact p-value with ties
>
> cor.test(x = estor$Pend, y = estor$Reg, method = "spearman") # Abundancia y Pendiente

Spearman's rank correlation rho

data: estor$Pend and estor$Reg
S = 876.7, p-value = 0.2772
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
rho
-0.2892674

Warning message:
In cor.test.default(x = estor$Pend, y = estor$Reg, method = "spearman") :
  Cannot compute exact p-value with ties
>
> cor.test(x = estor$Lumin, y = estor$Reg, method = "spearman") # Abundancia y Luminosidad

Spearman's rank correlation rho

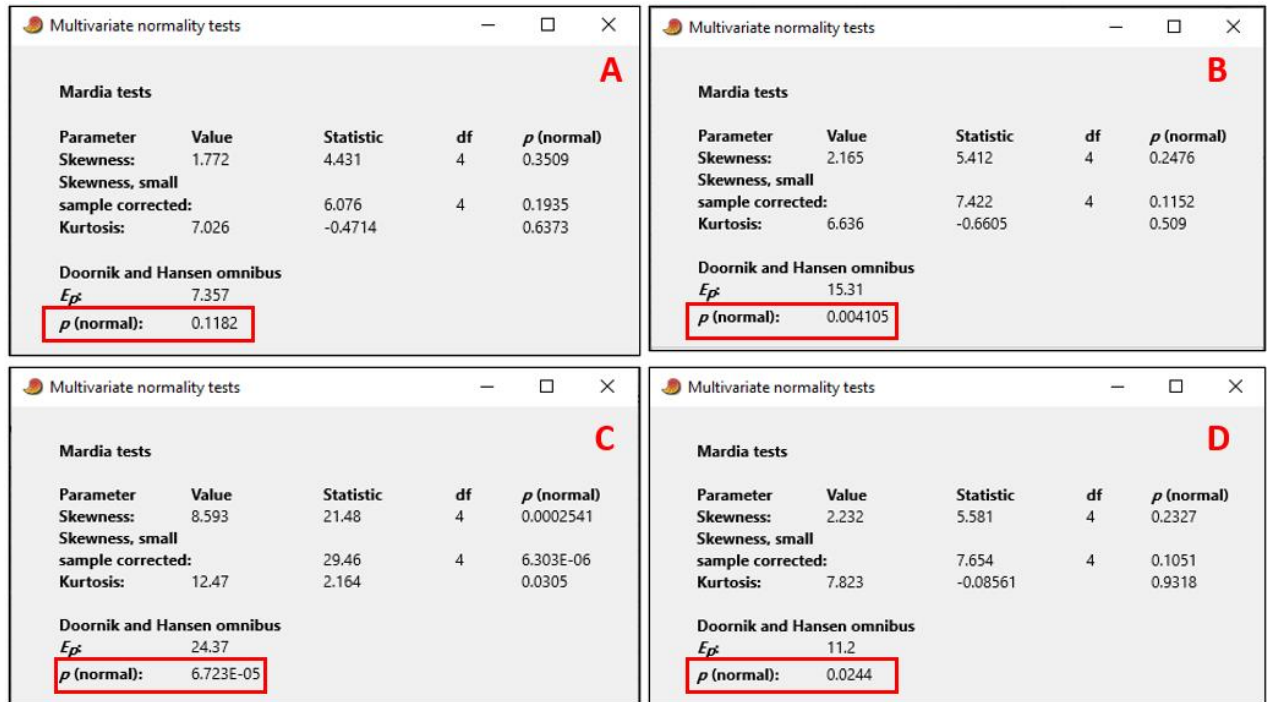
data: estor$Lumin and estor$Reg
S = 339.75, p-value = 0.04839
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
rho
0.5003717

Warning message:
In cor.test.default(x = estor$Lumin, y = estor$Reg, method = "spearman") :
  Cannot compute exact p-value with ties
>
> cor.test(x = estora$Distancia, y = estora$Abundancia, method = "spearman") # Abundancia y distanciamiento

Spearman's rank correlation rho

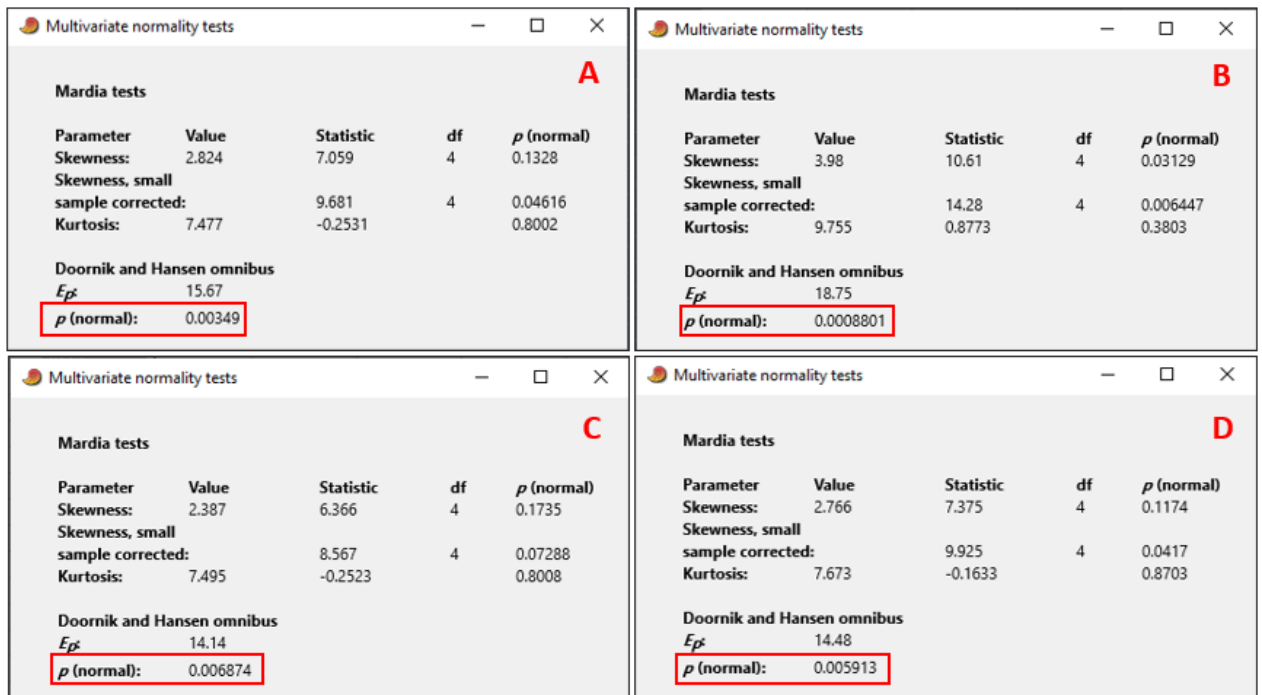
data: estora$Distancia and estora$Abundancia
S = 583.19, p-value = 0.8835
alternative hypothesis: true rho is not equal to 0
sample estimates:
rho
-0.04141078
```

Análisis paramétrico de normalidad para *Dipteryx micrantha* Harms

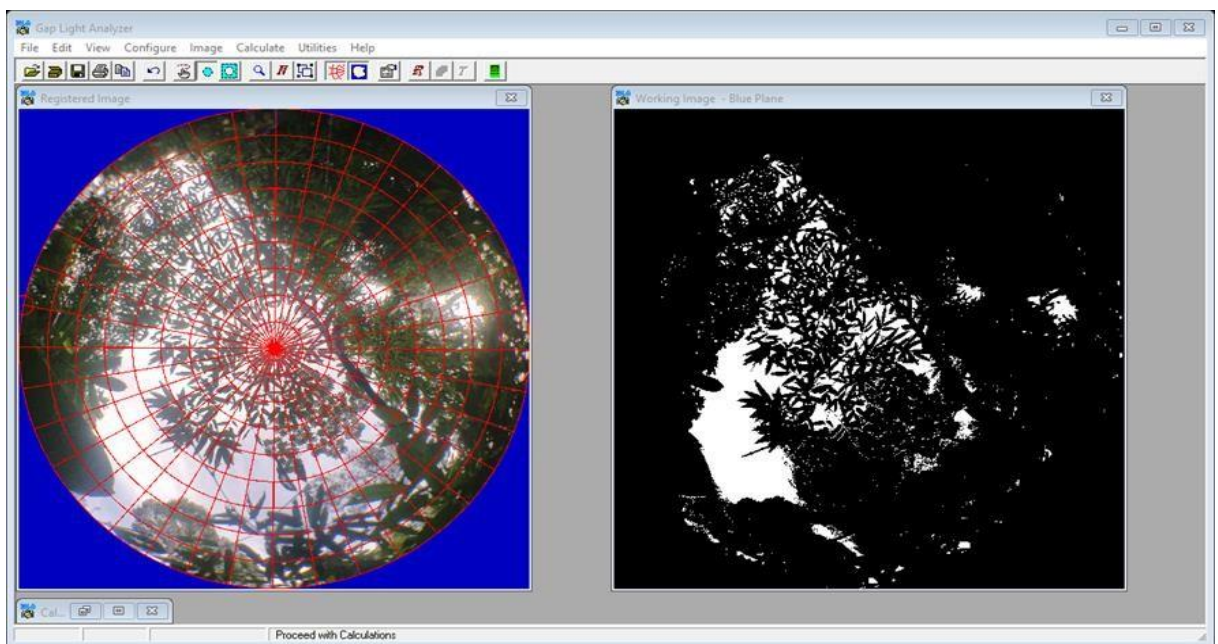
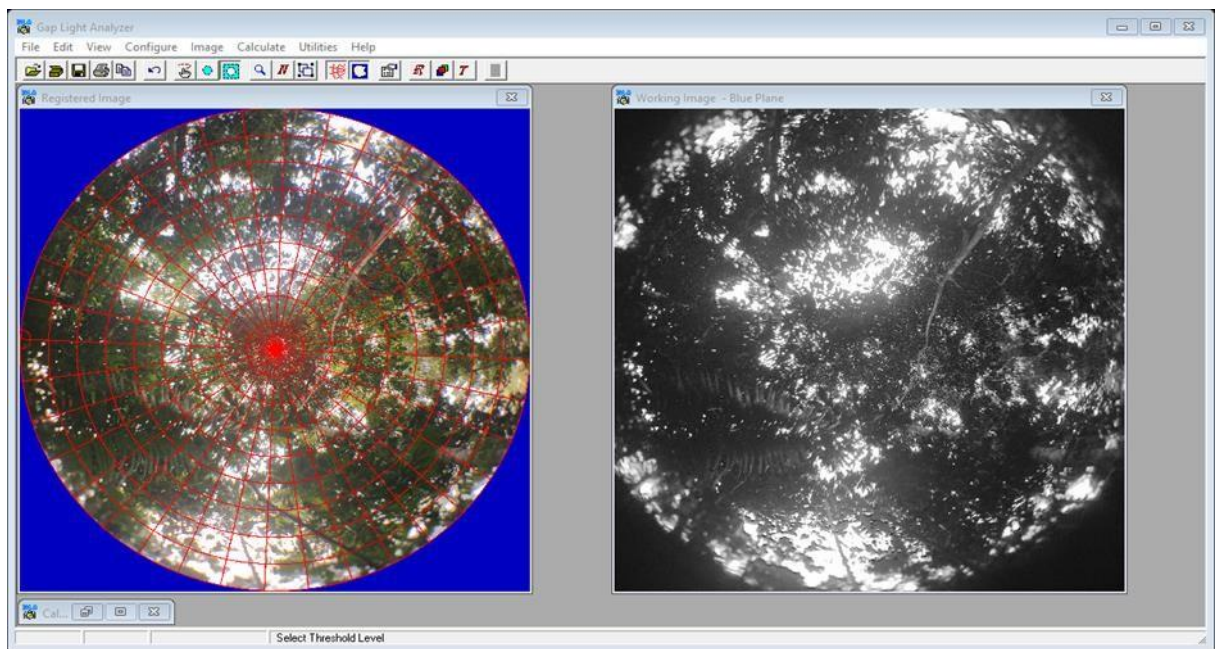


Análisis de normalidad mediante la prueba de Doornik and Hansen ómnibus con el software Past 4.09. Las letras de color roja representan la normalidad bivariante de Abundancia con: A (Distanciamiento); B(Mantillo); C(Luminosidad) y D(Pendiente).

Análisis paramétrico de normalidad para *Myroxylon balsamun* (L.) Harms



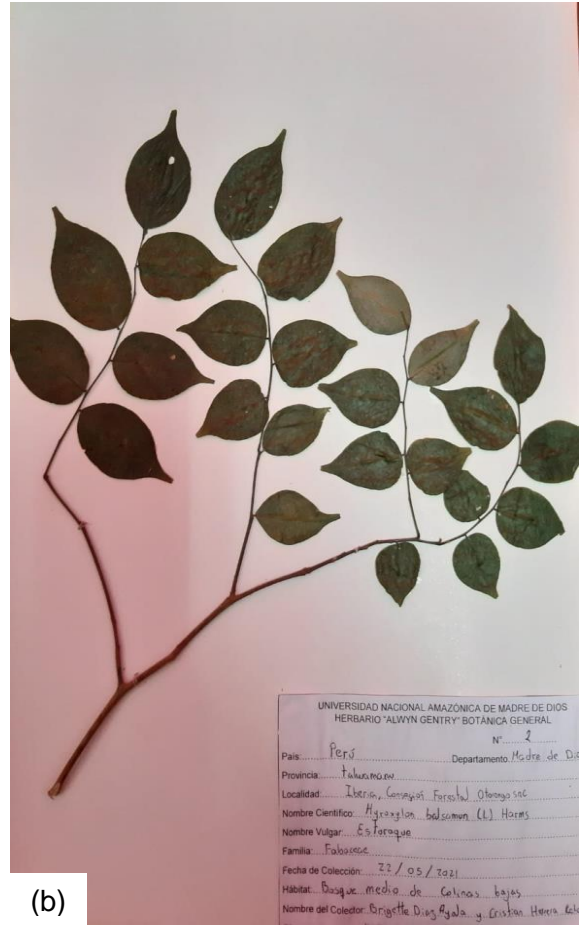
Análisis de normalidad mediante la prueba de Doornik and Hansen ómnibus con el software Past 4.09. Las letras de color roja representan la normalidad bivariante de Abundancia con: A (Distanciamiento); B(Mantillo); C(Luminosidad) y D(Pendiente).



Procesamiento de las fotos hemisféricas en el software Gap Light Analyzer 2.0 Forestal Otorongo, Brigette Diaz y Cristian Herrera, 2020 - 2021



(a)



(b)

Muestras botánicas de las especies *Dipteryx micrantha* Harms(a) y *Myroxylon balsamum* (L.) Harms (b)

Forestal Otorongo, Brigette Diaz y Cristian Herrera, 2020 - 2021



GOBIERNO REGIONAL DE MADRE DE DIOS
GERENCIA REGIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE



"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"

Puerto Maldonado, 10 de diciembre de 2021.

OFICIO N° 3256 -2021-GOREMAD-GRFFS

Dr. ROSEL QUISPE HERRERA.
DECANO de INGENIERIA
UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZONICA DE MADRE DE DIOS



Asunto : Remito Autorización.
Ref. : a) OFICIO N° 490-2021-UNAMAD-R/DFI.
b) INFORME TECNICO N° 089 -2021-GOREMAD-GRFFS /CFFM-AGV

Es grato saludarlo cordialmente, y al mismo tiempo visto el documento de la referencia a) sobre la solicitud de Autorización en vías de regularización con fines de investigación de flora o fauna silvestre en la Concesión Forestal Otorongo SAC; y visto el documento de la referencia b) en el cual se recomienda Autorizar en vías de regularización la Investigación a los a los Bachilleres Srta. BRIGETTE MARIANELA DIAZ AYALA y Sr. CRISTIAN MOISÉS HERRERA CALDERÓN para que realicen el levantamiento de datos cuantitativos y cualitativos de la regeneración natural y arboles parentales de las especies *Dipteryx micranta* Harms y *Myroxylon balsamum* (L) Harms; en la Concesión Forestal Otorongo SAC, la Gerencia Regional Forestal y de fauna Silvestre del GOREMAD, **AUTORIZA EN VIAS DE REGULARIAZACION EL ESTUDIO DE INVESTIGACION DE LAS especies *Dipteryx micranta* Harms y *Myroxylon balsamum* (L) Harms;** a los Bachilleres Srta. BRIGETTE MARIANELA DIAZ AYALA y Sr. CRISTIAN MOISÉS HERRERA CALDERÓN el mismo que deberá remitir a esta Gerencia una copia de los estudios realizados.

Sin otro particular, aprovecho la ocasión para expresarle mi consideración y estima personal.

Atentamente.

Adjunto:

INFORME TECNICO N° 089 -2021-GOREMAD-GRFFS/CFFM-AGV

C.c.
Archivo/CFFM



GERENCIA REGIONAL DE MADRE DE DIOS
GERENCIA REGIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE

Ing. Rosa Maria Baca Cusihuaman
GERENTE REGIONAL



GOBIERNO REGIONAL DE MADRE DE DIOS
GERENCIA REGIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE.

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"



INFORME TÉCNICO N° 089 -2021-GOREMAD-GRFFS/CFFM-AGV.



H: 12:53 PM
10 DIC. 2021

PARA : Ing° ROSA MARIA BACA CUSIHUAMAN.
Gerente Regional Forestal y de Fauna Silvestre.

DE : Ing. ABNER GARCIA VELA.
Especialista Forestal.

ASUNTO : AUTORIZACION CON FINES DE INVESTIGACION.

REFERENCIA : OFICIO N° 490-2021-UNAMAD-R/DFI – EXP. 13469.

FECHA : Puerto Maldonado, 09 de diciembre del 2021.

Me dirijo a usted con la finalidad de informarle sobre la solicitud en vías de regularización de Autorización con fines de investigación de flora o fauna silvestre en la Concesión Forestal Otorongo SAC, presentado por Dr. ROSEL QUISPE HERRERA (e) DECANO de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios (UNAMAD); respecto de la solicitud de Información detallada lo siguiente:

I. BASE LEGAL

- 1.1 Constitución Política del Perú.
- 1.2 Ley N° 26821, Ley Orgánica para el Aprovechamiento Sostenible de los Recursos.
- 1.3 Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre y su modificatoria.
- 1.4 Reglamento de Organización y Funciones del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre, aprobado por Decreto Supremo N° 007-2013-MINAGRI y su modificatoria.
- 1.5 Decreto Supremo N° 043-2006-AG5. Aprueban categorización de especies amenazadas de flora silvestre.
- 1.6 Decreto Supremo N° 004-2014-MINAGRI6. Actualización de la lista de clasificación y categorización de las especies amenazadas de fauna silvestre.
- 1.7 Artículo 154 e y el Numera 9 del ANEXO N° 1 del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI.
- 1.8 Artículos 134.1 °, 134.2° y el Numeral 26 del ANEXO N° 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI.
- 1.9 Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFÓR/DE, de fecha 01 de abril de 2016, aprobó los "Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre", lineamientos emitidos por el SERFOR.
- 1.10 Decreto Supremo N° 004-2019-JUS que aprueba el Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General.

II. COMPETENCIA.

- 2.1 El artículo 66° de la Constitución Política del Perú de 1993 establece que los recursos naturales, renovables y no renovables, son patrimonio de la Nación; y el Estado es soberano en su aprovechamiento.
- 2.2 El artículo 9° de la Ley N° 26821, Ley Orgánica para el aprovechamiento sostenible de los Recursos Naturales, establece que el Estado promueve la investigación científica y tecnológica sobre la diversidad, calidad, composición, potencialidad y gestión de los recursos naturales. Promueve, asimismo, la información y el conocimiento de los recursos naturales. Para estos efectos, podrán otorgarse permisos para investigación en materia de recursos naturales incluso sobre recursos materia de aprovechamiento, siempre que no perturben el ejercicio de los derechos concedidos por los títulos anteriores.
- 2.3 El artículo 13° de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, creó el Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre-SERFOR, como organismo público técnico especializado, con personería jurídica de derecho público interno, como pliego presupuestal adscrito al Ministerio de Agricultura y Riego.



GOBIERNO REGIONAL DE MADRE DE DIOS
GERENCIA REGIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE.

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"



- 2.4 El artículo 137° de la precitada Ley, declara de interés nacional realizar la investigación, el desarrollo tecnológico, la mejora del conocimiento y el monitoreo del estado de conservación del patrimonio forestal y de fauna silvestre de la Nación.
- 2.5 El Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, que aprueba el Reglamento para la Gestión Forestal, y Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, que aprueba el Reglamento para la Gestión de Fauna silvestre, regulan el procedimiento de otorgamiento de autorizaciones con fines de investigación científica de flora silvestre, estableciendo para tal efecto los requisitos y consideraciones para su otorgamiento, de acuerdo con los lineamientos aprobados por el SERFOR, así como las obligaciones materia de cumplimiento por parte del titular de la autorización.
- 2.6 El artículo 140° de la Ley N° 29763, Ley Forestal y de Fauna Silvestre, señala que el SERFOR evalúa y otorga la autorización para extracción de recursos forestales y de fauna silvestre con fines de investigación científica cuando: (i) se incluye especies amenazadas (ii) especies consideradas en los Apéndices de CITES, (ii) se realiza acceso a recursos genéticos sin fines de lucro; y (iv) el ámbito geográfico del proyecto de investigación involucra más de una región.
- 2.7 El artículo 154° del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado con Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI y los artículos 134.1° y 134.2° del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado con Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, regulan el procedimiento de otorgamiento de autorizaciones con fines de investigación científica de flora y fauna silvestre respectivamente, señalando que la investigación del Patrimonio de flora y fauna silvestre se aprueba mediante autorizaciones, salvaguardando los derechos del país respecto a su patrimonio genético nativo.
- 2.8 El Numeral 9 del ANEXO N° 1 del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado por Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI, y el Numeral 26 del ANEXO N° 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, aprobado por Decreto Supremo N° 019-2015-MINAGRI, establecen para tal efecto, los requisitos para la solicitud de autorizaciones con fines de investigación de flora y fauna silvestre. El literal g) del artículo 53° del Reglamento de Organización y Funciones – ROF del SERFOR, señala entre otros, que la Dirección General de Gestión Sostenible del Patrimonio Forestal y de Fauna Silvestre, tiene la función de otorgar permisos de investigación o de difusión cultural con o sin colecta de flora y fauna silvestre.
- 2.9 Que, el artículo 9° de la Ley N° 27783, Ley de Bases de la Descentralización, establece las dimensiones de las autonomías políticas, administrativas y económicas de los Gobiernos Regionales y en su inciso 9.2, establece que, la autonomía administrativa es la facultad de organizar internamente, determinar y reglamentar los servicios públicos de su responsabilidad;
- 2.10 Que, mediante Ordenanza Regional N° 008-2019-RMDD/CR, de fecha 04 de Diciembre del 2019, se ha aprobado la modificación parcial del Reglamento de Organización y Funciones (ROF) del Gobierno Regional de Madre de Dios, donde se cambió la denominación a **Gerencia Regional Forestal y de Fauna Silvestre (GRFFS)**, siendo un órgano de línea de segundo nivel organizacional y depende jerárquica y administrativamente del Gobierno Regional de Madre de Dios, el cual es responsable de administrar el ordenamiento y aprovechamiento racional y sostenible del patrimonio forestal y de fauna silvestre, con participación de los actores involucrados y controlar la aplicación de las normas y estrategias en concordancia con la política racional y la conservación de los ecosistemas para mejorar la calidad de vida de la población.

III. REQUISITOS ESTABLECIDOS PARA LA TRAMITACIÓN y OTORGAMIENTO DE LA AUTORIZACION.

- 3.1 De acuerdo con el artículo 154° del Reglamento para la Gestión Forestal, aprobado mediante Decreto Supremo N° 018-2015-MINAGRI y el artículo 134° del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, referidos a la Autorización con fines de investigación de flora y fauna silvestre, respectivamente, establecen que la investigación científica del Patrimonio se aprueba mediante autorizaciones, salvaguardando los derechos del país respecto de su patrimonio genético nativo.
- 3.2 Asimismo, la solicitud presentada por el administrado cumple con los "Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre", aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR/DE, el cual establece que, a efectos de otorgar la autorización, el solicitante debe cumplir con las condiciones mínimas y los requisitos previstos, tomando en cuenta los registros de información disponibles al interior del Estado así como la información de fuentes oficiales o referencias indicadas.



GOBIERNO REGIONAL DE MADRE DE DIOS
GERENCIA REGIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE.

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"

"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"



- 3.3 El numeral 9 del ANEXO N° 1 del Reglamento para la Gestión Forestal y el numeral 26 del ANEXO N° 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, para la autorización con fines de investigación de flora y fauna silvestre, con o sin contrato de acceso a recursos genéticos.

En ese contexto, para la evaluación del presente procedimiento de Autorización, se ha considerado las disposiciones contenidas la normativa vigente para tal fin.

IV. **SOBRE LA EVALUACIÓN DEL EXPEDIENTE.**

Mediante Oficio N° 490-2021-UNAMAD-R/DFI de fecha 20 de noviembre de 2020 (fs. 17 + 11 adicionales), emitido por el Decano de Facultad de Ingeniería Dr. Rosel Quispe Herrera, solicita en vías de regularización AUTORIZACION con fines de Investigación de Flore y Fauna en la concesión Forestal Otorongo SAC. El mismo que presenta los nombres de los Estudiantes de la Facultad de Ingeniería a los Bachilleres Srta. BRIGETTE MARIANELA DIAZ AYALA y Sr. Cristian Moisés Herrera Calderón para que realicen el levantamiento de datos cuantitativos y cualitativos de la regeneración natural y arboles parentales de las especies *Dipteryx micranta* Harms y *Myroxylon balsamum* (L) Harms, el mismo que tomaron muestra botánica para su posterior identificación, datos necesarios para la elaboración de informe de tesis Titulada "Regeneración natural de dos especies forestales maderables y factores que la inciden en la Concesión Forestal Otorongo SAC"; precisando que los bachilleres en Ingeniería Forestal y Medio Ambiente realizaron dicha actividad del **06 al 20 de octubre del 2020** y entre el **08 de mayo del 2021 al 08 de junio del 2021**, revisando la documentación adjuntado por el solicitante cumple con los requisitos exigidos en el numeral 9 del Anexo N° 1 del Reglamento para la Gestión Forestal; el numeral 26 del ANEXO N° 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre y con los "Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre", aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR/DE.

Asimismo, este proyecto cuenta con a opinión favorable el Decano de Facultad de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios.

Que, según la Resolución Ministerial N° 0505-2016-MINAGRI se considera al *Dipteryx micranta* Harms como una especie en PELIGRO y al *Myroxylon balsamum* (L) Harms como una especie AMENAZADA (NT), además son especímenes de flora y fauna silvestre de especies listadas en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES) no afectará la sostenibilidad de sus poblaciones naturales, y más bien permitirá documentar la riqueza biológica existente de una zona poco explorada en nuestra Amazonia, en el marco del proyecto de tesis "Regeneración natural de dos especies forestales maderables y factores que la inciden en la Concesión Forestal Otorongo SAC"; Por todo ello, se recomienda la aprobación de la referida solicitud de investigación científica de investigación de flora y fauna silvestre, a realizarse en Concesión Forestal Otorongo SAC". Ubicado en el Distrito de Tahuamanu, provincia de Tahuamanu, departamento de Madre de Dios.

V. **CONCLUSIONES.**

- 5.1 Que Mediante Oficio N° 490-2021-UNAMAD-R/DFI de fecha 20 de noviembre de 2020 (fs. 17 + 11 adicionales), emitido por el Decano de Facultad de Ingeniería Dr. Rosel Quispe Herrera, solicita en vías de regularización AUTORIZACION con fines de Investigación de Flore y Fauna en la concesión Forestal Otorongo SAC.
- 5.2 Que, la solicitud presentada por el administrado cumple con los "Lineamientos para el otorgamiento de la autorización con fines de investigación científica de flora y/o fauna silvestre", aprobado mediante Resolución de Dirección Ejecutiva N° 060-2016-SERFOR/DE.
- 5.3 Que, la solicitud presentada cumple con el numeral 9 del ANEXO N° 1 del Reglamento para la Gestión Forestal y el numeral 26 del ANEXO N° 2 del Reglamento para la Gestión de Fauna Silvestre, para la autorización con fines de investigación de flora y fauna silvestre, con o sin contrato de acceso a recursos genéticos.
- 5.4 Que, los Bachilleres; Srta. BRIGETTE MARIANELA DIAZ AYALA y Sr. Cristian Moisés Herrera Calderón realizaron el levantamiento de datos cuantitativos y cualitativos **06 al 20 de octubre del 2020** y entre el **08 de mayo del 2021 al 08 de junio del 2021**, motivo por lo cual solicitan autorización en vías de regularización.



GOBIERNO REGIONAL DE MADRE DE DIOS
GERENCIA REGIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE.

"Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia"
"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"



- 5.5 Que, según la Resolución Ministerial N° 0505-2016-MINAGRI se considera al *Dipteryx micranta* Harms como una especie en PELIGRO y al *Myroxylon balsamum* (L) Harms como una especie AMENAZADA (NT).
- 5.6 Que las especies en investigación son especímenes de flora y fauna silvestre de especies listadas en los Apéndices de la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Flora y Fauna Silvestre (CITES) pero dicha actividad no afectará la sostenibilidad de sus poblaciones naturales, y más bien permitirá documentar la riqueza biológica existente de una zona poco explorada en nuestra Amazonia.

VI. **RECOMENDACIONES.**

- 6.1 Se recomienda Autorizar en vías de regularización la Investigación a los a los Bachilleres Srta. BRIGETTE MARIANELA DIAZ AYALA y Sr. Cristian Moisés Herrera Calderón para que realicen el levantamiento de datos cuantitativos y cualitativos de la regeneración natural y arboles parentales de las especies *Dipteryx micranta* Harms y *Myroxylon balsamum* (L) Harms.
- 6.2 Notificar la Autorización al solicitante para que una copia de los estudios realizados se nos remita a la Gerencia Regional Forestal y de fauna Silvestre del GOREMAD.

Es todo cuanto informo a su despacho para los fines que estime conveniente.

Atentamente.


Ing. ABNER GARCÍA VELA
Especialista Forestal

Visto el informe que antecede y estando conforme esta oficina de Concesiones Forestales con fines maderables lo hace suyo.


Ing° JOSE VELA RENGIFO
(e) Área de Concesiones Forestales con Fines Maderables
Gerencia Regional Forestal y de Fauna Silvestre

Adjunto:

OFICIO N° 490-2021-UNAMD-R/DFL

AUTORIZACIÓN N° 293-2021 PARA TRÁNSITO DE PERSONAS Y VEHICULOS.

Mediante la presente se autoriza al Sr(a) Brigette Marianela Diaz Ayala, identificado(a) con DNI N° 77677581, en calidad de **Tesista**, a ingresar por nuestra carretera con el propósito de realizar **Levantamiento de información de especies forestales en parcelas permanentes de monitoreo.**

Las personas y vehículos autorizados son los siguientes:

Nombres y Apellidos	N° de DNI
Cristian Moises Herrera Calderon	71853198

Tipo de Vehículo	Placa N°

Se le recuerda que la construcción y mantenimiento de esta carretera es una inversión de la empresa **FORESTAL OTORONGO SAC E INVERSIONES FORESTALES CHULLACHAQUI SAC**, ambas con Certificación Forestal, lo que implica que debe de cumplir con las siguientes Normas:


- Registro obligatorio y presentación del documento de identidad, en los diferentes puestos de control que tiene la empresa a lo largo de la carretera.
- Uso obligatorio de equipos de protección personal.
- Prohibido el tránsito en épocas de lluvia.
- Prohibida la caza o captura de animales silvestres.
- Prohibido arrojar basura, desperdicios.
- Prohibido contaminar los cursos de agua.
- Prohibido la extracción ilegal de Castaña y madera.
- Prohibido el ingreso de menores de edad.
- Informar si observa personas no autorizadas y/o irregularidades conforme a lo mencionado anteriormente (Extracción ilegal de castaña y madera, caza ilegal, tránsito en épocas de lluvia, arrojado de basura y/o desperdicios y otros).
- El presente documento **NO AUTORIZA AL USUARIO PARA EL ACOPIO DE PRODUCTOS FORESTALES MADERABLES O NO MADERABLES EN LA CARRETERA.**
- El presente documento **NO AUTORIZA AL USUARIO PARA LA APERTURA DE NUEVAS CARRETERAS** de acuerdo al Artículo 125 del RLFFS vigente
- Esta autorización puede ser revocada sin expresión de causa y sin responsabilidad para la empresa.

En caso de incumplimiento de las normas anteriores, se procederá a:

1. Denunciar ante la Autoridad Forestal, el traslado de productos extraídos ilegalmente.
2. Prohibir el ingreso y tránsito por nuestra carretera.
3. Revocar la autorización de ingreso y tránsito por nuestra carretera.
4. Solicitar una indemnización económica a favor de las empresas por los daños y perjuicios ocasionados.
5. Que la autorización puede ser revocada sin expresión de causa y sin responsabilidad para la empresa.

VIGENCIA: DESDE 08/05/2021 AL 08/06/2021

Atentamente


V.P. Eladio Motta Machicado
Victorio Dea Peña
Responsable Legal de Forestal Otorongo SAC

	Puesto de Control Montenegro
Vigilante	Solis Inuana
N° Documento
Fecha	8-5-21 Hora 8:19
Firma	

VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL

AUTORIZACIÓN N° 283-2019 PARA TRÁNSITO DE PERSONAS Y VEHICULOS.

Mediante la presente se autoriza al Sr(a) Brigette Marianela Diaz Ayala, identificado(a) con DNI N° 77677581, en calidad de Tesista, a ingresar por nuestra carretera con el propósito de realizar Levantamiento de informacion de especies forestales. Las personas y vehículos autorizados son los siguientes:

Nombres y Apellidos	N° de DNI
Cristian Moises Herrera Calderon	71853198
Micheile Paula Pantigozo Oco;a	74572045
Tuter To;o Velasquez Morales	47259919
Royer Rodriguez Caymachi	71199961

Tipo de Vehículo	Placa N°

Se le recuerda que la construcción y mantenimiento de esta carretera es una inversión de la empresa **FORESTAL OTORONGO SAC E INVERSIONES FORESTALES CHULLACHAQUI SAC**, ambas con Certificación Forestal, lo que implica que debe de cumplir con las siguientes Normas:

- Registro obligatorio y presentación del documento de identidad, en los diferentes puestos de control que tiene la empresa a lo largo de la carretera.
- Uso obligatorio de equipos de protección personal.
- Prohibido el tránsito en épocas de lluvia.
- Prohibida la caza o captura de animales silvestres.
- Prohibido arrojar basura, desperdicios.
- Prohibido contaminar los cursos de agua.
- Prohibido la extracción ilegal de Castaña y madera.
- Prohibido el ingreso de menores de edad.
- Informar si observa personas no autorizadas y/o irregularidades conforme a lo mencionado anteriormente (Extracción ilegal de castaña y madera, caza ilegal, tránsito en épocas de lluvia, arrojado de basura y/o desperdicios y otros).
- El presente documento **NO AUTORIZA AL USUARIO PARA EL ACOPIO DE PRODUCTOS FORESTALES MADERABLES O NO MADERABLES EN LA CARRETERA.**
- El presente documento **NO AUTORIZA AL USUARIO PARA LA APERTURA DE NUEVAS CARRETERAS** de acuerdo al Artículo 125 del RLFFS vigente
- Esta autorización puede ser revocada sin expresión de causa y sin responsabilidad para la empresa


En caso de incumplimiento de las normas anteriores, se procederá a:

1. Denunciar ante la Autoridad Forestal, el traslado de productos extraídos ilegalmente.
2. Prohibir el ingreso y tránsito por nuestra carretera.
3. Revocar la autorización de ingreso y tránsito por nuestra carretera.
4. Solicitar una indemnización económica a favor de las empresas por los daños y perjuicios ocasionados.
5. Que la autorización puede ser revocada sin expresión de causa y sin responsabilidad para la empresa.

VIGENCIA: DESDE 06/10/2020 AL 20/10/2020

Atentamente

Vº Bº **Victorio De Dea Peña**
Responsable
Repres. Legal de Forestal Otorongo SAC
FORESTAL OTORONGO Oficina de Manejo Forestal

	Puesto de Control Montenegro
Vigencia:	<i>Carles Solis</i>
N° Documento:
Fecha:	<i>06/10/2020</i> Hora <i>8:40</i>
Firma:	<i>[Signature]</i>

VÁLIDO SOLO EN ORIGINAL

CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE **ESPECIMENES VEGETALES**

El que suscribe, **Dr. HERNANDO HUGO DUEÑAS LINARES**, Especialista Nacional en Identificación Taxonómica de especies de flora silvestre, mediante Resolución Directoral N° 054-2017-SERFOR/DGGSPFFS-DGSPF, con Código de Licencia LC-ES-2017-009; del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre-SERFOR.

CERTIFICA, que los especímenes (14) presentados por los Tesistas: Srta. **BRIGETTE MARIANELA DIAZ AYALA** y el Sr. **CRISTIAN MOISÉS HERRERA CALDERÓN**; de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente, de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, para su identificación y/o determinación, para efectos del proyecto de tesis **"EVALUACIÓN DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE *Dipteryx micrantha* Harms Y FACTORES QUE LA INCIDEN, EN EL BOSQUE DE MANEJO FORESTAL DE LA EMPRESA FORESTAL OTORONGO S.A.C. PERIODO 2012-2020-MADRE DE DIOS"**

Corresponden a los siguientes taxa aceptados oficialmente:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VERNACULAR	FAMILIA
<i>Dipteryx micrantha</i> Harms.	"Shihuahuaco"	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, 2016) y en el Taxonomic Name Resolution Service v4.1. (2020). Se expide el presente certificado a solicitud de la interesada para los fines que considere conveniente. Se anexa al presente Certificado de Identificación los datos correspondientes a la especie en formato Excel.

Puerto Maldonado, 20 de noviembre de 2020

Dr. Hugo Dueñas Linares
ESPECIALISTA EN IDENTIFICACIÓN
TAXONÓMICA DE FLORA SILVESTRE
Código LIC-ES-2017-009

IDENTIFICACION TAXONOMICA DE ESPECIMENES VEGETALES
NOVIEMBRE DE 2020

"REGENERACIÓN NATURAL DE DOS ESPECIES FORESTALES MADERABLES Y FACTORES QUE LA INCIDEN EN LA CONCESIÓN FORESTAL OTORONGO S.A.C."

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERIA
ESUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE
TESISTAS: Srta. Brigette Marianela Diaz Ayala & Cristian Moisés Herrera Calderón

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	COORDENADAS		NOMBRE COMÚN	FAMILIA	HABITO	HABITAT	LOCALIDAD	Colectores	Fecha Coll	ID	FECHA ID
		NORTE	ESTE									
1	<i>Dipteryx micrantha</i> Harms	420222	8715278	"Shihuahuaco"	FABACEAE	Arbol	Bosque medio de colinas bajas	Distrito Iberia, Provincia Tahuamani, Dpto Madre de Dios	BDA&CHC	17/10/2020	HDL	20/11/2020

Vouchers colección GLT, 17/10/2020
Vouchers Herbario San Marcos (HSM), 2020
Vouchers Herbario MOL, 2020
APG IV, 2016
Voucher Herbario "Alwyn Gentry", 2020
Taxonomic Resolution Service v4.1, 2020
The Plant List, 2020
Tropicos, Missouri Botanical Garden, 2020

Puerto Maldonado, 20 de Noviembre de 2020
Dr. Hugo Dueñas Linares
Especialista en ID Taxonomica de Flora Silvestre
RD N° 054-2017-SERFOR/DGGSPFFS-DGSPF
Código Licencia LC-EC-2017-009

Dr. Hugo Dueñas Linares
ESPECIALISTA EN IDENTIFICACIÓN
TAXONOMICA DE FLORA SILVESTRE
Código LIC-ES-2017-009

"Madre de Dios Capital de la Biodiversidad del Perú"
"Año del Bicentenario del Perú: 200 años de Independencia"

CERTIFICACIÓN DE IDENTIFICACIÓN TAXONÓMICA DE
ESPECIMENES VEGETALES

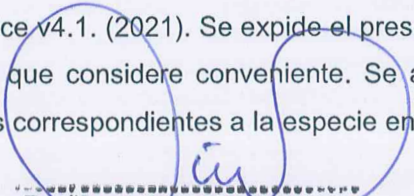
El que suscribe, **Dr. HERNANDO HUGO DUEÑAS LINARES**, Especialista Nacional en Identificación Taxonómica de especies de flora silvestre, mediante Resolución Directoral N° 054-2017-SERFOR/DGGSPFFS-DGSPF, con Código de Licencia LC-ES-2017-009; del Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre-SERFOR.

CERTIFICA, que los especímenes (14) presentados por los Tesistas: Srta. **BRIGETTE MARIANELA DIAZ AYALA** y el Sr. **CRISTIAN MOISÉS HERRERA CALDERÓN**; de la Escuela Profesional de Ingeniería Forestal y Medio Ambiente, de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, para su identificación y/o determinación, para efectos del proyecto de tesis **"REGENERACIÓN NATURAL DE DOS ESPECIES FORESTALES MADERABLES Y FACTORES QUE LA INCIDEN EN LA CONCESIÓN FORESTAL OTORONGO S.A.C."**

Corresponden a los siguientes taxa aceptados oficialmente:

NOMBRE CIENTÍFICO	NOMBRE VERNACULAR	FAMILIA
<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	"Estoraque"	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, 2016) y en el Taxonomic Name Resolution Service v4.1. (2021). Se expide el presente certificado a solicitud de la interesada para los fines que considere conveniente. Se anexa al presente Certificado de Identificación los datos correspondientes a la especie en formato Excel.


Dr. Hugo Dueñas Linares
ESPECIALISTA EN IDENTIFICACIÓN
TAXONÓMICA DE FLORA SILVESTRE
Código LIC-ES-2017-009

Puerto Maldonado, 10 de junio de 2021

IDENTIFICACION TAXONOMICA DE ESPECIMENES VEGETALES
NOVIEMBRE DE 2021

"REGENERACIÓN NATURAL DE DOS ESPECIES FORESTALES MADERABLES Y FACTORES QUE INCIDEN EN LA CONCESIÓN FORESTAL OTORONGO S.A.C."

UNIVERSIDAD NACIONAL AMAZÓNICA DE MADRE DE DIOS
FACULTAD DE INGENIERIA
ESUELA PROFESIONAL DE INGENIERIA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE
TESISTAS: Srta. Brigitte Marianela Diaz Ayala & Cristian Moisés Herrera Calderón

Nº	NOMBRE CIENTÍFICO	COORDENADAS		NOMBRE COMUN	FAMILIA	HABITO	HABITAT	LOCALIDAD	Colectores	Fecha Coll	ID	FECHA ID
		NORTE	ESTE									
1	<i>Myroxylon balsamum</i> (L.) Harms	435688	8720487	"Estoraque"	FABACEAE	Arbol	Bosque medio de colinas bajas	Distrito Iberia, Provincia Tahuamanu, Dpto Madre de Dios	BDA&CHC	22/05/2021	HDL	10/06/2021

Vouchers colección GLT, 22/06/2021
Vouchers Herbario San Marcos (HSM), 2021
Vouchers Herbario MDL, 2021
APG IV, 2016
Voucher Herbario "Alwyn Gentry", 2021
Taxonomic Resolution Service v4.1, 2021
The Plant List, 2021
Tropicos, Missouri Botanical Garden, 2021

Puerto Maldonado, 10 de Junio de 2021
Dr. Hugo Dueñas Linares
Especialista en ID Taxonómica de Flora Silvestre
RD N° 054-2017-SERFOR/DGGSPFFS-DGSSPF
Código Licencia LC-EC-2017-009

Dr. Hugo Dueñas Linares
ESPECIALISTA EN IDENTIFICACIÓN
TAXONOMICA DE FLORA SILVESTRE
Código LIC-ES-2017-009



FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL Y MEDIO AMBIENTE

ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

Acta de sustentación oral de tesis para la obtención del Título Profesional de Ingeniero Forestal y Medio Ambiente.

Modalidad de titulación: presentación de un trabajo profesional, sustentación y aprobación de tesis.

Título de la tesis: “**REGENERACIÓN NATURAL DE DOS ESPECIES FORESTALES MADERABLES Y FACTORES QUE LA INCIDEN EN LA CONCESIÓN FORESTAL OTORONGO S.A.C.**”, presentado por los bachilleres Srta. Brigette Marianela Díaz Ayala y el Sr. Cristian Moisés Herrera Calderón.

En la ciudad de Puerto Maldonado, siendo las 17:00 horas, del día lunes 11 de abril del año 2022, en el Salón de Grados de la Facultad de Ingeniería, de la Universidad Nacional Amazónica de Madre de Dios, y en mérito de la Resolución N° 074-2022-UNAMAD-DFI, se realiza el acto académico de exposición y sustentación de la tesis, siendo jurados los docentes:

Dictaminantes:

- | | |
|-------------------------------------|-------------|
| ▪ Dr. Emer Ronald Rosales Solórzano | Presidente |
| ▪ Dr. Ronald Quispe Flores | Secretario |
| ▪ Ing. Mauro Vela Da Fonseca | Vocal |
| ▪ Dr. Victor Pareja Auquipata | Accesitario |

Como asesor de trabajo de investigación: M.Sc. Telésforo Vásquez Zavaleta.

El acto académico se inicia con la lectura de la resolución respectiva y el Reglamento en lo que concierne a la sustentación de tesis, luego se procede con la sustentación de tesis, finalizando con la etapa de preguntas, aclaraciones y observaciones respectivas. El jurado califica la tesis y sustentación, obteniéndose el resultado de aprobado por unanimidad. Se precisa que, para la continuidad del trámite de obtención de título, se cumpla con el levantamiento de observaciones realizadas por el jurado.

El presidente del jurado da por concluido el Acto Académico de exposición y sustentación de la tesis, siendo las 18:20 horas firman los presentes en señal de conformidad.

Dr. Emer Ronald Rosales
Solórzano
PRESIDENTE

Dr. Ronald Quispe Flores
SECRETARIO

Ing. Mauro Vela Da Fonseca
VOCAL

Dr. Victor Pareja Auquipata
ACCESITARIO



INFORME DICTAMEN 08-2022-UNAMAD-DFI/ERRS-MVD-VPA

PARA : **Dr. Rosel Quispe Herrera**
Decano (e) de la Facultad de Ingeniería de la Universidad Nacional
Amazónica de Madre de Dios

DE : **Dr. Emer Ronald Rosales Solórzano**
Presidente Jurado Revisor del Proyecto de Tesis
Dr. Ronald Quispe Flores
Secretario Jurado Revisor del Proyecto de Tesis
Ing. Mauro Vela Da-Fonseca
Vocal Jurado Revisor del Proyecto de Tesis
Dr. Víctor Pareja Auquipata
Accesitario Jurado Revisor del Informe de Tesis

ASUNTO : Conformidad de levantamiento de observaciones de la tesis sustentada.

REFERENCIA: Acta de sustentación
RESOLUCIÓN DECANATURA N° 251-2021-UNAMAD-DFI

FECHA : Puerto Maldonado, 10 de mayo del 2022

La presente es con la finalidad de hacer llegar a Ud. el dictamen de levantamiento de observaciones de la tesis titulado "**REGENERACIÓN NATURAL DE DOS ESPECIES FORESTALES MADERABLES Y FACTORES QUE LA INCIDEN EN LA CONCESIÓN FORESTAL OTORONGO S. A.C**", sustentado por los bachilleres **Srta. Brigette Marianela Díaz Ayala** y el **Sr. Cristian Moisés Herrera Calderón**, el día 11 de abril del 2022 a las 17 horas en el salón de grados de la Facultad de Ingeniería de la UNAMAD.

Visto y verificado el levantamiento de las observaciones hechas a la tesis dictaminamos nuestra **CONFORMIDAD**, por lo que se recomienda proceder con el empastado y su trámite correspondiente para su titulación.

Sin otro particular, quedo de Ud.

Atentamente,

.....
Dr. Emer Ronald Rosales Solórzano
Presidente Jurado Revisor Proyecto de Tesis

.....
Dr. Ronald Quispe Flores
Secretario Jurado Revisor del Informe de Tesis

.....
Ing. Mauro Vela Da-Fonseca
Vocal Jurado Revisor del Informe de Tesis

.....
Dr. Víctor Pareja Auquipata
Accesitario Jurado Revisor del Informe de Tesis