



FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

**“COMPORTAMIENTO DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE LA ESPECIE  
*Vatairea guianensis aublet* (MARI MARI) DEL BOSQUE DEL CIEFOR  
PUERTO ALMENDRA – SAN JUAN – LORETO – PERÚ – 2023”**

PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO FORESTAL

PRESENTADO POR:

**HELTON CLAE DEL AGUILA PANAIFO**

ASESOR:

**Ing. JOSÉ ANTONIO ESCOBAR DÍAZ, Dr.**

IQUITOS, PERÚ

2024



**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS N° 034-CCGYT-FCF-UNAP-2024**

En Iquitos, en la sala de conferencias de la Facultad de Ciencias Forestales, a los 26 días del mes de junio del 2024, a horas 08:00 am., se dio inicio a la sustentación pública de la tesis: **"COMPORTAMIENTO DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE LA ESPECIE *Vatairea guianensis* aublet (mari mari) DEL BOSQUE DEL CIEFOR PUERTO ALMENDRA – SAN JUAN – LORETO – PERÚ - 2023"**, aprobado con R.D. N° 0401-2023-FCF-UNAP, presentado por el bachiller **HELTON CLAE DEL AGUILA PANAIFO**, para optar el Título Profesional de Ingeniero Forestal, que otorga la Universidad de acuerdo a Ley y Estatuto.

El jurado calificador y dictaminador designado mediante R.D. N° 0264-2024-FCF-UNAP, está integrado por:

- Ing. Jorge Elías Alvan Ruíz, Dr.** : **Presidente**
- Ing. Ángel Eduardo Maury Laura, Dr.** : **Miembro**
- Ing. Rildo Rojas Tuanama, Dr.** : **Miembro**

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: SATISFACTORIAMENTE

El jurado después de las deliberaciones correspondientes, llegó a las siguientes conclusiones:

La sustentación pública y la tesis han sido: APROBADA! con la calificación de BUENO

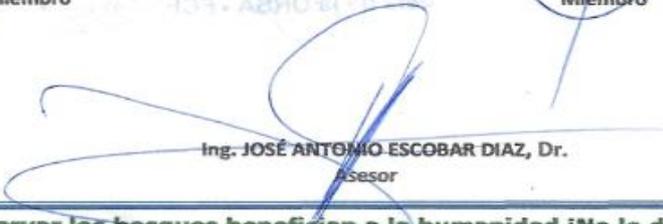
Estando el bachiller apto para obtener el Título Profesional de Ingeniero Forestal.

Siendo las 9:35 AM Se dio por terminado el acto ACADEMICO

  
Ing. JORGE ELÍAS ALVAN RUÍZ, Dr.  
Presidente

  
Ing. ÁNGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.  
Miembro

  
Ing. RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.  
Miembro

  
Ing. JOSÉ ANTONIO ESCOBAR DÍAZ, Dr.  
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES  
ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL

TESIS

“COMPORTAMIENTO DE LA REGENERACIÓN NATURAL DE LA ESPECIE  
*Vatairea guianensis* aublet (mari mari) DEL BOSQUE DEL CIEFOR  
PUERTO ALMENDRA - SAN JUAN – LORETO-PERU – 2023”

MIEMBROS DEL JURADO

Ing, JORGE ELIAS ALVAN RUIZ, Dr.  
Presidente  
Reg. CIP N° 28387

Ing, ANGEL EDUARDO MAURY LAURA, Dr.  
Miembro  
Reg. CIP N° 44895

Ing, RILDO ROJAS TUANAMA, Dr.  
Miembro  
Reg. CIP N° 86706

Ing. JOSE ANTONIO ESCOBAR DIAZ, Dr.  
Asesor  
Reg. CIP N° 46360

NOMBRE DEL TRABAJO

**FCF\_TESIS\_DEL AGUILA PANAIFO.pdf**

AUTOR

**HELTON CLAE DEL AGUILA PANAIFO**

RECUENTO DE PALABRAS

**5801 Words**

RECUENTO DE CARACTERES

**27135 Characters**

RECUENTO DE PÁGINAS

**32 Pages**

TAMAÑO DEL ARCHIVO

**851.6KB**

FECHA DE ENTREGA

**Jul 9, 2024 2:26 PM GMT-5**

FECHA DEL INFORME

**Jul 9, 2024 2:27 PM GMT-5****● 8% de similitud general**

El total combinado de todas las coincidencias, incluidas las fuentes superpuestas, para cada base de datos.

- 8% Base de datos de Internet
- Base de datos de Crossref
- 4% Base de datos de trabajos entregados
- 0% Base de datos de publicaciones
- Base de datos de contenido publicado de Crossref

**● Excluir del Reporte de Similitud**

- Material bibliográfico
- Coincidencia baja (menos de 10 palabras)

## DEDICATORIA

- Dedico mi tesis principalmente a Dios, por jamás dejarme solo y sobre todo darme la fuerza necesaria para culminar esta meta en mi vida.
- Dedicación muy especial a mi madre, Rosa Panaifo Rivera que sin el apoyo de ella no lo habría logrado, sus buenos deseos y oraciones me protegieron siempre me apoyaron me impulsaron a ser mejor cada día y sobre todo por formarme con buenos valores y de esa manera ser un buen elemento en la sociedad, le dedico este logro, gracias por formar parte de mi vida.
- Y sobre todo a mis hermanas Mayra, Sommi, Brenda, Saroni, Yumi que siempre estuvieron ahí en las buenas y en las malas en mi etapa de estudiante, siempre estarán en mi corazón.

## **AGRADECIMIENTO**

- Agradezco a todas las personas, familiares, amigos que fueron partícipes de este proceso ya sea de manera directa o indirecta, fueron ustedes los responsables de realizar su pequeño aporte, gracias por el compañerismo, amistad y apoyo moral, ya que han aportado en un alto porcentaje a mis ganas de salir adelante en mi carrera profesional.
- A los todos los docentes de la Facultad de Ciencias Forestales, que en el transcurso de mis estudios me enseñaron a jamás darme por vencido gracias a sus palabras que fueron sabias, ustedes mis profesores, les debo mis conocimientos. Donde quiera que vaya, los llevaré conmigo en mí transitar profesional. Gracias por su paciencia, por compartir sus conocimientos de manera profesional e invaluable.

## ÍNDICE GENERAL

	Pág.
PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
JURADO Y ASESOR	iii
RESULTADO DEL INFORME DE SIMILITUD	iv
DEDICATORIA	v
AGRADECIMIENTO	vi
ÍNDICE GENERAL	vii
ÍNDICE DE FIGURAS	x
RESUMEN	xi
ABSTRACT	xii
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I: MARCO TEORICO	2
1.1. Antecedentes	2
1.2. Bases Teóricas	4
1.3. Definición de términos básicos	7
CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES	8
2.1. Formulación de la Hipótesis	8
2.2. Variables y definiciones operacionales	8
2.3. Operacionalización de variables	9
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	10
3.1. Diseño metodológico	10
3.2. Diseño muestral	10
3.3. Procedimiento de recolección de datos	11
3.4. Análisis estadístico	12
3.5. Procedimiento y análisis de datos	12
3.6. Aspectos éticos	12
CAPÍTULO IV: RESULTADOS	13
4.1. Descripción de la especie del bosque de Puerto Almendra	13
4.2. Tipo de bosque en el que vive la especie	13

<b>4.3. Sociabilidad</b>	<b>13</b>
<b>4.4. Ramas y hojas</b>	<b>14</b>
<b>4.5. Semillas</b>	<b>15</b>
<b>4.6. Comportamiento de la germinación de semillas de la especie <i>Vatairea guianensis aublet</i> (mari mari)</b>	<b>17</b>
<b>4.7. Estado fitosanitario de las semillas</b>	<b>19</b>
<b>4.8. Análisis de diámetros de plántulas de semillas germinadas de la especie <i>Vatairea guianensis aublet</i> (mari mari)</b>	<b>20</b>
<b>CAPÍTULO V: DISCUSIÓN</b>	<b>26</b>
<b>CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES</b>	<b>28</b>
<b>CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES</b>	<b>30</b>
<b>CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN</b>	<b>31</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

No.	Pág.
01. Germinación de semillas a los 20 días después de la siembra de la especie <i>guianensis aublet</i> (mari mari)	17
02. Porcentajes de calidad de semillas obtenidas de la regeneración natural	19
03. Datos organizados de los diámetros de la especie <i>guianensis aublet</i> (mari mari)	21
04. Medidas de posesión de los diámetros de la especie <i>guianensis aublet</i> (mari mari)	21
05. Datos organizados de las alturas de las plántulas de la especie <i>guianensis aublet</i> (mari mari)	22
06. Mediana, moda y media cuadrática	23
07. Resumen estadísticas de la regresión	24
08. Analisis de varianza	24

## ÍNDICE DE FIGURAS

No.	Pág.
01. Estructura de copa y de las ramas de la especie <i>Vatairea guianensis</i> aublet (mari mari)	14
02. Hojas de la especie <i>Vatairea guianensis</i> aublet (mari mari)	15
03. Fruto y semilla de la especie <i>Vatairea guianensis</i> aublet (mari mari)	15
04. Árbol de la especie <i>Vatairea guianensis</i> aublet (mari mari) ubicado en Puerto Almendras	16
05. Germinación de semillas a los 20 días después de la siembra de la especie <i>Vatairea guianensis</i> aublet (mari mari)	18
06. Numero de semillas germinadas y porcentajes a los 25 días de la especie <i>Vatairea guianensis</i> aublet (mari mari)	18
07. Calidad y porcentaje de semillas obtenidas de la regeneración natural	20
08. Regresión Lineal (relación diámetro altura) Relación diámetro altura	23

## RESUMEN

El presente estudio, se ha desarrollado en el vivero de la Facultad de Ciencias Forestales en Puerto Almendra, de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, con la finalidad de determinar el comportamiento de la regeneración natural de la especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari) del bosque del CIEFOR Puerto Almendra. De los resultados obtenidos, se tiene que la germinación de semillas de la especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari) obtenidas de la regeneración natural del bosque de Puerto Almendra, alcanzo el 20 % (16) de germinación a los 20 días después de la siembra y llego hasta el 85 % (68) a los 25 días después de la siembra. El porcentaje de semillas recolectadas y clasificadas alcanzo el 61,25 % ( 245) de buena calidad , el 18,75 % de calidad regular y el 20 % (80) de calidad mala. Las medidas de posesión encontradas se pueden afirmar que a los 45 días después de la germinación el valor mínimo de la altura de las plántulas de especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari) es de 10 cm y el valor máximo de la altura es 18 cm, la moda en altura de las plántulas es de 16 cm, el promedio es de 14,82 cm, la mediana es de 16 cm y la media cuadrática es de 15,05 cm. El coeficiente de correlación obtenido es de 0,8650 lo que implica que existe una correlación calificada como fuerte, es decir hay una relación entre el diámetro y la altura de los árboles. El coeficiente de determinación es de 74,83 % , lo que explica que el 74,83 % de la altura está relacionada con el diámetro de las plántulas y el restante 25,17 % se debe a otros factores como suelo, clima, temperatura u otros.

**Palabras claves:** Comportamiento, regeneración natural, *vatairea guianensis aublet* (mari mari), bosque del CIEFOR Puerto Almendra

## ABSTRACT

The present study has been developed in the nursery of the Faculty of Forestry Sciences in Puerto Almendra, of the National University of the Peruvian Amazon, with the purpose of determining the behavior of natural regeneration of the species *Vatairea guianensis* Aublet (mari mari) from the CIEFOR Puerto Almendra Forest. From the obtained results, the germination of seeds of the species *Vatairea guianensis* Aublet (mari mari) obtained from the natural regeneration of the Puerto Almendra forest reached 20% (16) germination 20 days after sowing and reached 85% (68) 25 days after sowing. The percentage of seeds collected and classified reached 61.25% (245) of good quality, 18.75% of regular quality and 20% (80) of poor quality. The possession measurements found can be started that at 45 days after germination the minimum value of the height of the seedlings of the species *Vatairea guianensis* Aublet (mari mari) is 10cm and the maximum value of the height is 18 cm, the mode in height of the seedlings is 16 cm, the average is 14.82 cm, the median is 16 cm and the root mean square is 15.05 cm. The correlation obtained is 0.8650, which implies that there is a correlation classified as strong, that is there is a relationship between the diameter and the height of the trees. The coefficient of determination is 74.83%, which explains that 74.83% of the height is related to the diameter of the seedlings and the remaining 25.17% is related to other factors such as soil, climate, temperature or others.

**Keywords:** Behavior, natural regeneration, *Vatairea guianensis* Aublet (mari mari), CIEFOR Puerto Almendra forest.

## INTRODUCCIÓN

La regeneración natural de las especies del bosque tropical amazónico, son estudiadas desde hace muchos años, sin que hasta ahora se logre completar estos conocimientos debido al excesivo número de especies que ahí se encuentran, existen muchos estudios que solo han sido investigados por periodos cortos o medianos pero que dicha información hasta la fecha se encuentra dispersa y en el olvido por lo que resulta necesario recopilar esta información y lograr resultados que puedan beneficiar a la comunidad científica.

Tomando en cuenta que actualmente existe escasa información de la especie forestal la especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari), se necesita información para poder conocer su ciclo biológico, comportamiento de la regeneración natural, comportamiento de las semillas, técnicas de manejo y muchas o otras técnicas que permitan ser utilizado en los planes de manejo forestal, y tener un buen aprovechamiento y manejo sostenido de la especie.

Bajo tales condiciones y características el presente trabajo, tiene como finalidad determinar el comportamiento de la regeneración natural de la especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari) del bosque del CIEFOR Puerto Almendra para determinar técnicas de manejo para su aprovechamiento sostenido

## CAPÍTULO I: MARCO TEORICO

### 1.1 Antecedentes

En el año 2023, en su trabajo de investigación, al evaluar la supervivencia y mortalidad de una plantación con 17 especies de regeneración natural en el distrito de Puinahua, Loreto, Perú. Los resultados de la primera evaluación indican un promedio total de 87,40 %, con supervivencia muy Buena. Las especies con mayores porcentajes son 10 y rango de 90% a 100%. La especie con menor porcentaje es raya balsa con 57,93%. En la segunda evaluación indica un promedio total de 80,16 %, con supervivencia muy Buena. La especie con mayor porcentaje es Ubos (*Spondias mombin*) con 93,05% y rango de 80% a 100%. La especie con menor porcentaje es cetico colorado con un promedio de 50,00%.

En la tercera y cuarta evaluación, presenta un promedio total de 75,20 %, con supervivencia Buena. La especie con mayor porcentaje muy buena es Bolaina (*Guazuma crinita*) con 88,24%, con rango de porcentaje de 80 % a 100%. La especie con menor porcentaje de supervivencia es cetico colorado con un promedio de 25,00%. La mayor mortalidad en el período 2021-2022, es cetico colorado (*Cecropia distachya*) con un promedio 138,63%.(Alvarado, 2023, p. 47).

En el año 2020, en su trabajo de investigación, en un bosque intervenido de Almendra, cuya finalidad es diagnosticar la existencia de la regeneración natural en 20 espacios de terrenos de 10x10m, 5x5m y 2x2 m. La categoría de plántulas pequeñas muestra la mayor cantidad de especies vegetales con 22 375 plantas/ha, en la categoría plántulas de 10 cm a 20 cm nos muestra 1

515 plantas/ha y la categoría de árboles mayores a los indicados se tiene 355 árboles/ha, lo que nos muestra que existe un alto potencial de la regeneración natural de las especies forestales. (Amaringo, 2020, p. 28)

En el año 2020, con la finalidad de estudiar la regeneración natural de zonas comercializables de 23 especies forestales en una área de la Concesión Forestal MADERACRE S.A.C, que el 6,23% de la PC15, lo especímenes vegetales no expresan una iluminación directa (presentan ausencia de luz), probablemente se deba, a que estos individuos se encuentran presentes en los capas inferiores, 4,67% del total, expresan iluminación lateral, 32,63% muestran alguna iluminación vertical parcial y expresan un 46,65% plena iluminación vertical . Los hallazgos del estudio de todos los individuos inventariados de la regeneración natural, el 78,06% presentan una copa vigorosa, copa de círculo medio 10,54% y menos de medio círculo con 7,26% (Ñaña, 2020, p. 48)

En su estudio de investigación en el año 2015, a fin de evaluar cuanto afecta aprovechar el stock de la regeneración natural de *Hymenaea oblongifolia* Huber y *Dypterix odorata* Kunth en los espacios vacíos y en la parte interna del bosque de en ciertas áreas de la comunidad nativa Esperanza en el río Putumayo. Los hallazgos de la evaluación, señalan que en estos espacios vacíos se hallaron 759 ind/ha en el grado de especies pequeñas, y, en la parte interna del bosque se muestran 21 ind/ha. Los probables indicadores que indujeron en la regeneración natural fueron la capa de vegetación natural, las hojas caídas, claros en las copas y compactación del suelo. El

ANOVA, no expresa que no muestra diferencia entre los promedios hallados en los claros y al interior del bosque. (Zambrano, 2015, p. 46).

## 1.2 . Bases Teóricas

Se puede conceptualizar a la regeneración natural como la etapa ambiental más importante en el cual se renueva los especímenes de plántulas a través del tiempo, sin la intervención de forma directa o indirecta de la mano de las personas (Jara, 2018, p.8)

(Jara,2018, p.9), no expresa que la regeneración natural, suele presentarse en diferentes condiciones tales como :

- Regeneración natural en áreas que han ocurrido ciertas incidencias como es el caso de los incendios, los vientos fuertes y la aparición de ciertas plagas y algunas enfermedades.
- En relación a las especies que tienen cierta intervención, la provisión de semillas y la naturaleza de trastornar el orden, señala diferentes efectos y hallazgos.
- Regeneración natural en ciertos bosques en el que se han realizados ciertos cortas de regeneración. . La estructura del bosque que resulta, puede tomar formas diferentes, de acuerdo a las actividades culturales empleados. .

La regeneración natural en los bosques está supeditada a ciertos factores internos (vivencia, crecimiento, funcionamiento del árbol) y externos (ecológicos) para el desarrollo y crecimiento de nuevas poblaciones forestales. El entendimiento de los indicadores del ambiente y la forma como

influyen sobre el movimiento de crecimiento del bosque es de gran importancia para la sostenibilidad del manejo de plantaciones (Aus der Beek y Sáenz, 1992, citado por Jara, 2018, p. 11).

El restablecimiento natural, se presenta como el pilar trascendental para la sustitución y persistencia de las especies en las áreas de índole forestales. En los bosques, la mayor variedad de especies, se expresan con la denominada “cambios de restablecimiento natural”, la misma que desempeña un eslabón de importancia en la renovación y manejo de recursos de la floresta tropical; sin embargo, direccionar para que las la regeneración natural de las áreas de índole forestal en los trópicos. Los trabajos de investigación del restablecimiento natural, muestran en un inicio, caracterizar las formas de transformar las estructuras florísticas de la floresta y de otro lado, la forma práctica de la valorización de las áreas de índole forestal (Bravo *et al.* 2005, citado por Villon, 2017, p.17).

En lo posible a fin de no causar un mayor deterioro del bosque, la los estudios de investigación forestal, deben mostrar mayor información en relación a la forma de aprovechar los bosques, de manera económica y rentable. Los estudios deben estar enfocados en la mejora de las normas técnicas y los tratamientos culturales, adicionalmente que sus hallazgos deben dispersarse ampliamente, de manera que sensibilice a las personas que se encargan de su manejo, de modo que traten de utilizar tratamientos no tradicionales, cuando éstos se precisen. De igual forma, las instituciones abocadas a la investigación forestal, deben ser fortalecidos y en lo posible estar capacitando al

personal en lo referente a métodos de investigación (Fredericksen y Peralta 2011, citado por Villon, 2017, p.29).

La marcha del restablecimiento natural, comienza con la obtención de semillas, luego prosigue la etapa de germinación para luego obtener plántulas con tallos muy delgados menores a 10 cm. de diámetro, denominados brinzales y posteriormente llegar hasta la etapa de latizal. El crecimiento de individuos vegetales, desde la brotación, germinación hasta lograr establecidas, es la etapa crítica de la fase de restablecimiento de un bosque; donde se muestra más individuos muertos (Daniel y Helms, 1982, p. 86).

Las categorías de regeneración: (Ramírez *et. al*, 2005, citado por Zambrano, 2015, p. 11) son : Plántulas: desde el periodo de germinación hasta 30cm de altura. Brinzales: comprende de los 30cm de altura hasta 1,5m de alto

Latizal: de 1,5m de altura a 10cm de diámetro a la altura del pecho (D.A.P.)

Desde el punto de vista de (Fredericksen y Mostacedo, 2000, citado por Zambrano, 2015, p. 11)), señalan una categorización de acuerdo a su dimensión del restablecimiento natural en los bosques tropicales como:

- Plantín: al inicio de la brotación o menos a 30 cm de tamaño
- Brinzal: de 0,30 m a 1,49 m de tamaño
- Latizal bajo: de 1,5 m de tamaño a 4,9 cm de DAP

### 1.3 Definición de términos básicos

**Calidad de plántula:** Cualidades externa que muestra el individuo vegetal al término de la etapa de examinación del estudio, (Torres, 1979, p. 33).

**Crecimiento:** Incremento en longitud que presenta un individuo por el desarrollo de células del tejido. (Oliva, *et al.* 2014. p.8),

**Plántula:** Cierta etapa del crecimiento del esporofito, que inicia en el momento que la semilla sale de su dormancia y germina (Chávez y Egoavil, 1991, p. 28).

**Regeneración natural:** Es una fase, el que en un momento dado se presenta la aparición de renuevos de distintas especies vegetales sin la intervención de la acción directa o indirecta del hombre. (Serrada, 2003, citado por Lezama, 2028, p. 6)

**Vivero forestal:** Sitios destinados a la producción de plántulas forestales, en el que se brindan los cuidados respectivos a fin de obtener individuos de la mejor calidad y al menor costo (Oliva, *et al.* 2014. p.8),

## CAPÍTULO II: HIPÓTESIS Y VARIABLES

### 2.1. Formulación de la Hipótesis

#### Hipótesis Nula

Si se puede mediante un estudio de comportamiento de la regeneración natural de la especie *Vatairea guianensis* aublet (mari mari) del bosque de Puerto Almendra, determinar técnicas de manejo para su aprovechamiento sostenido.

#### Hipótesis alterna

No se puede mediante un estudio de comportamiento de la regeneración natural de la especie *Vatairea guianensis* aublet (mari mari) del bosque de Puerto Almendra, determinar técnicas de manejo para su aprovechamiento sostenido.

### 2.2. Variables y definiciones operacionales

Variables Independiente (X)

Regeneración natural

Variable dependiente (Y)

Comportamiento de la regeneración natural

### 2.3 Operacionalización de variables

Variables	Indicadores	Índices
<p align="center"><b>Variables Independiente (X)</b></p> <p>Regeneración natural</p>	<p>Diámetro</p> <p>Altura</p>	<p>Cm</p> <p>Cm</p>
<p align="center"><b>Variable dependiente (y)</b></p> <p>Comportamiento de la regeneración natural</p>	<p>Supervivencia</p> <p>Mortalidad</p> <p>Estado</p> <p>Fitosanitario</p> <p>Forma copa inicial</p> <p>Sociabilidad</p>	<p>Número de Individuos</p> <p>Número de Individuos</p> <p>Porcentajes por calidad</p> <p>Geométrica</p> <p>Especies</p>

## **CAPÍTULO III: METODOLOGÍA**

### **3.1. Diseño metodológico**

El diseño de la investigación es de tipo cuantitativo y analítico.

La investigación se realizó en Puerto Almendra, en las coordenadas:

Punto 1; Este 681250, Norte 9575142

Punto 2 Este 684430, Norte 9574974

Punto 3 Este 680332, Norte 9574927

Punto 4 Este 680381 Norte 9574991

Para conocer cuál es comportamiento de las semillas obtenidas de la regeneración natural se procedió a la recolección de estas y se sometieron a la germinación en la finalidad de conocer la calidad de estas para la posterior toma de decisiones.

### **3.2. Diseño muestral**

#### **3.2.1. Población y muestra**

La población a estudiar fueron todos los individuos de la regeneración natural de la especie *mari mari* que se encuentran dentro del CIEFOR Puerto Almendra y de donde se recolectaron las semillas en número de 400 las mismas que posteriormente fueron sometidas a un proceso de selección habiendo obtenido solo 80 semillas las que fueron sembradas en camas para el estudio.

Se establecieron cinco camas de 1 m. de largo por 1 m. de ancho y en cada una se establecerán sub parcelas de 1 m<sup>2</sup>, en cada sub parcela se

sembrarán 16 semillas obtenidas del regeneración natural con un total de 80 individuos .

### **Labores** culturales

Se realizaron las labores culturales que corresponden para el caso como son limpieza de camas, deshierbe, control de plagas, considerando que están se realizaran en forma semanal durante el tiempo que dure la investigación

### **3.3 Procedimiento de recolección de datos**

Para el análisis del crecimiento, control de plagas y técnicas de manejo, se obtuvieron de las camas de vivero, que fueron los lugares, donde se trasladaron las plántulas de la regeneración natural las que fueron sembradas a un distanciamiento de  $0.25 * 0.25$  m , para después de 15 días de sembradas se recabaron información del diámetro, altura, estado fitosanitario , supervivencia, mortalidad entre otros

Se realizo el control fitosanitario de los individuos utilizando la siguiente escala:

<b>Estado</b>	<b>Categoría</b>
Bueno	A
Regular	B
Malo	C

### **3.4 Análisis estadístico**

Se realizó el respectivo análisis estadístico, donde se desarrolló el diagrama de tallos y hojas, Análisis de regresión, Análisis de varianza para sustentar los resultados obtenidos.

### **3.5 Procedimiento y análisis de datos**

La información recolectada, se almaceno en una base de datos donde se procesó con el programa Excel para el análisis correspondiente y luego elaborar el informe final

### **3.6 Aspectos éticos**

En el estudio de investigación, se tomó en cuenta el código de ética de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana establecido mediante resolución N° 051-2017-CU-UNA , así mismo se consideró la resolución rectoral N° 111-2018-CU-UNAP referida al anti plagio.

## **CAPÍTULO IV: RESULTADOS**

### **4.1. Descripción de la especie del bosque de Puerto Almendra**

La especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari) pertenece a la familia Fabaceae – Papilionoideae, puede llegar hasta los 20 m. de altura total con un fuste aprovechable que puede fluctuar entre los 10 a 12 m, tal como se observa en la figura 01, 04; el fuste presenta corteza de color gris fisurada con presencia de manchas a lo largo del fuste y también presencia de lenticelas en la parte inferior del mismo y aletas poco desarrolladas.

### **4.2. Tipo de bosque en el que vive la especie**

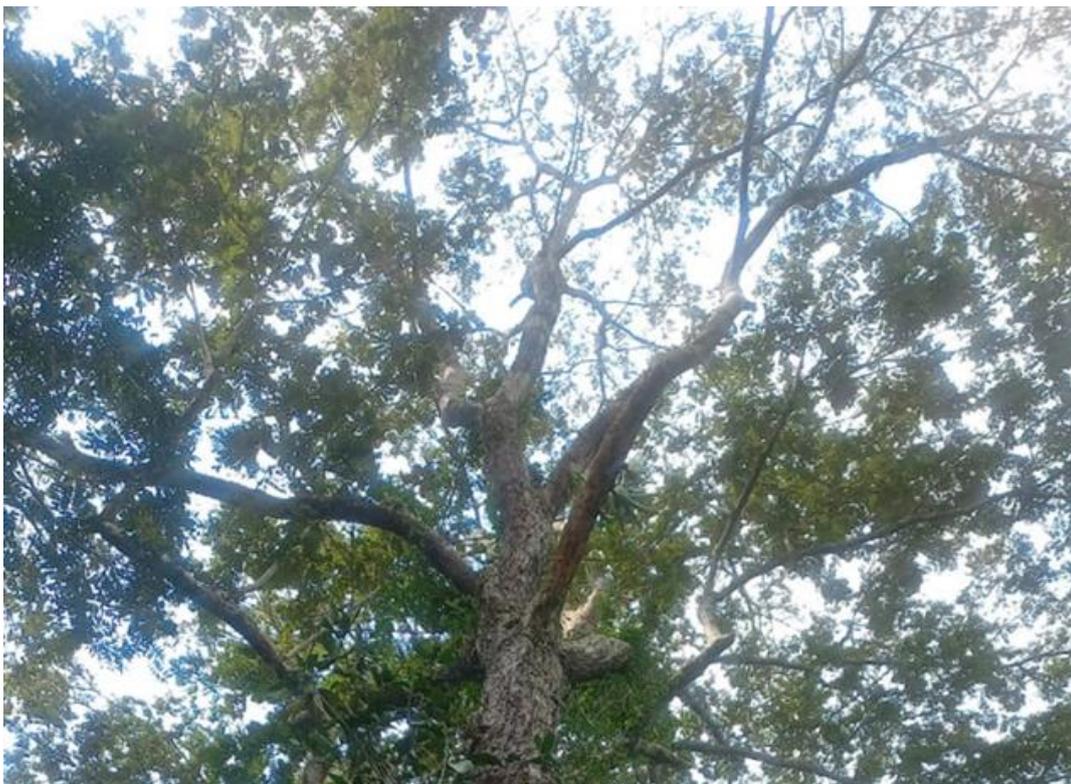
La especie en estudio vive en bosque secundario maduro, cuentan los pobladores que esas áreas años atrás eran utilizadas para la siembra de especies agrícolas como yuca , plátano, frejol, con el paso de los años estas áreas eran abandonadas y algunos vivientes realizaban siembra de frutales nativos como carambola, guaba, palta, zapote, ubos entre otros, se podría afirmar que se trata de áreas conocidas como purmas o bosques maduros por el tiempo transcurrido debido a la presencia antropogénica no existen ningún tipo de mamíferos solo se puede observar la presencia de insectos y aves pequeñas, de vez en cuando se observa la presencia de manadas de huangana que solo pasan con rumbo desconocido hacia el interior de la selva.

### **4.3. Sociabilidad**

Las especies *Vatairea guianensis aublet* (mari mari) que habita en el bosque de Puerto Almendra, viven asociadas con otras especies, entre las más significativas podemos indicar a la especie huamanzamana, Shicshi moena, renaco, canela moena, también se observar la presencia de helechos y lianas así como otras especies.

#### 4.4. Ramas y hojas

Las romas de la especie son bastantes alargadas y pueden llegar hasta los 5 a 7 metros de largo y de estas se desprenden hojas como la que observa e en la figura las ramas se sub dividen a lo largo de su extensión, las hojas tienen forma oblonga.(Figura 02)



**Figura 01.** Estructura de copa y de las ramas de la especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari)



**Figura 02.** Hojas de la especie *Vatairea guianensis* Aublet (mari mari)

#### 4.5. Semillas

La semilla de la especie *Vatairea guianensis* Aublet (mari mari) es de peso liviano, cuando está en estado de humedad baja es de color amarillento y su diámetro fluctúa entre los 3 a 4 cm, (Figura 03)



**Figura 03.** Fruto y semilla de la especie *Vatairea guianensis* Aublet (mari mari)



**Figura 04.** Árbol de la especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari) ubicado en Puerto Almendra.

**4.6. Comportamiento de la germinación de semillas de la especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari)**

En la tabla 01, se observa, que se utilizaron 80 semillas que fueron sembradas en camas de 1m x 1m, 16 semillas por cama de acuerdo al tratamiento AoBo,

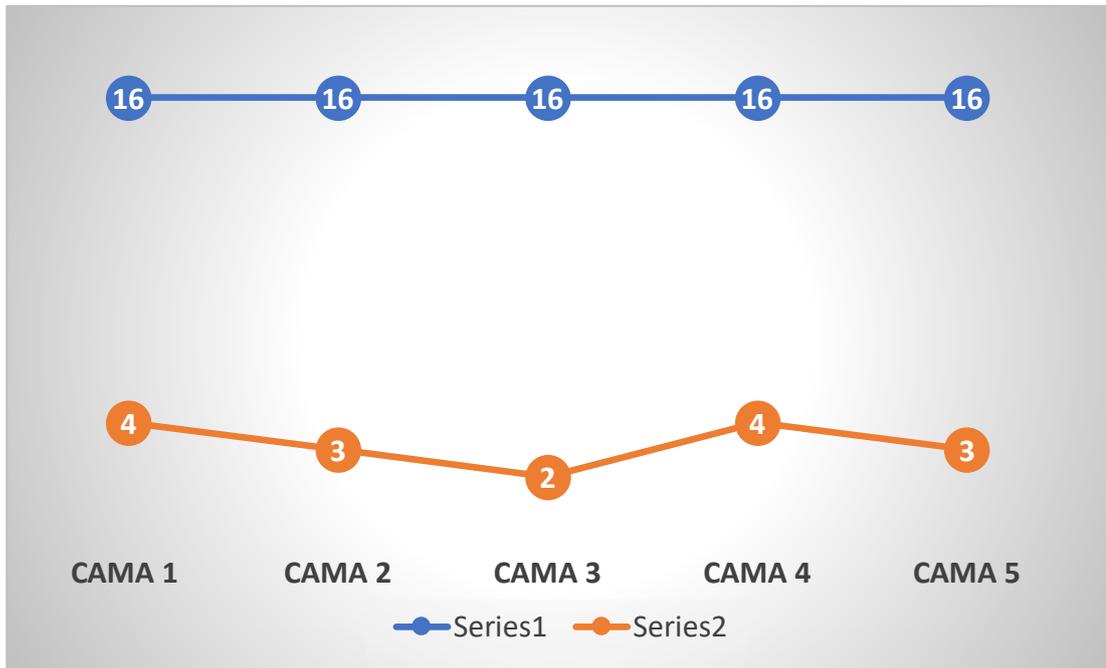
Los resultados de germinación fueron los siguientes:

La cama 1 presento a los 20 días un porcentaje de germinación equivalente al % 5 % con 3 semillas germinadas, la cama 2 presento un porcentaje equivalente al 3,75 % con 3 semillas germinadas, la cama 3 presenta solo 2 semillas germinadas con 2,5 % del total, la cama, 4 y 5 tuvieron un comportamiento similar a la cama 1 y 2. (figura 05)

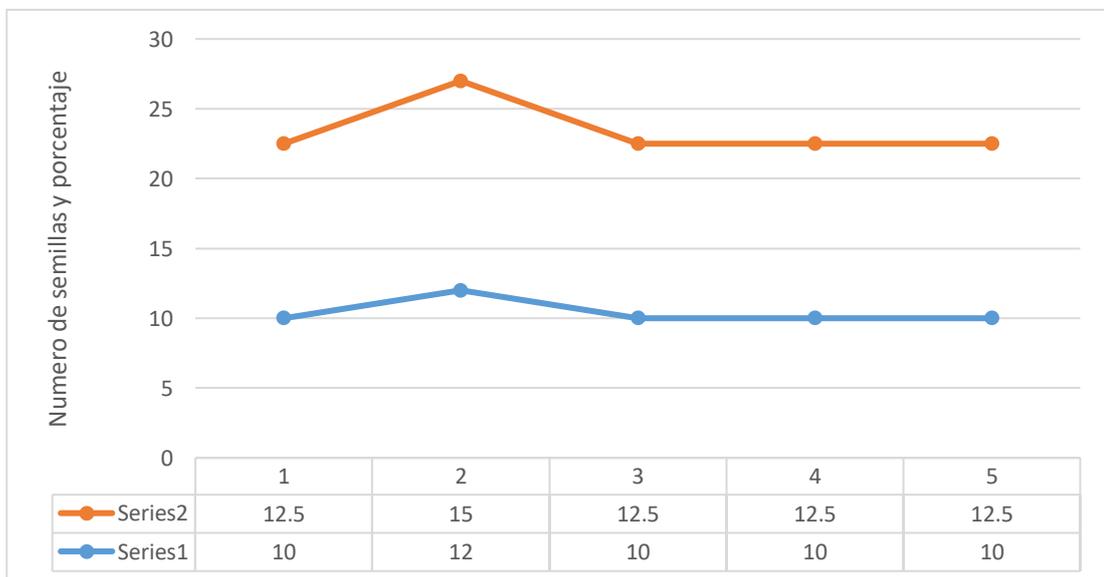
5 días después, a los 25 días se dio por finalizado el proceso germinativo sumando al total germinado el 65 % mas es decir que al final se obtuvo un total de 85 % de semillas germinadas y 15 % de semillas no germinadas. (figura 06)

**Tabla 01:** Germinación de semillas a los 20 días después de la siembra de la especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari)

N° de Cama Cama	Semilla/cama	Semillas germinadas		Semillas germinadas		Semillas no germinadas	
		hasta los 20 días	%	hasta los 25 días	%		%
Cama 1	16	4	5	10	12,5	2	2,5
Cama 2	16	3	3,75	12	15	1	1,25
Cama 3	16	2	2,5	10	12,5	4	5
Cama 4	16	4	5	10	12,5	2	2,5
Cama 5	16	3	3,75	10	12,5	3	3,75
Total	80	16	20	52	65	12	15
Porcentaje	100	20		65		15	3



**Figura 05:** Germinación de semillas a los 20 días después de la siembra de la especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari)



**Figura 06:** Numero de semillas germinadas y porcentajes a los 25 días de la especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari)

#### 4.7 Estado fitosanitario de las semillas

La recolección de las 250 semillas obtenidas de la regeneración natural fue clasificada obteniendo los siguientes resultados:

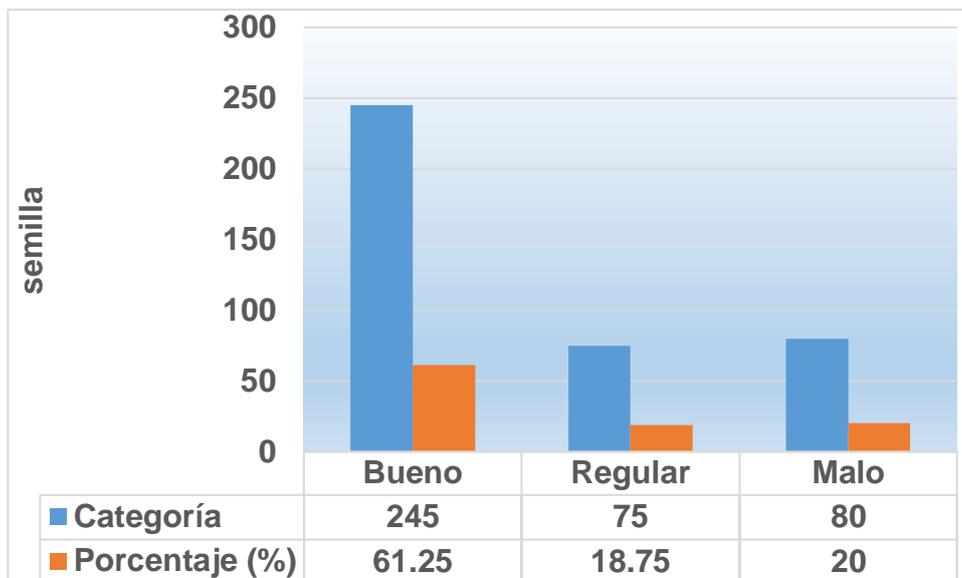
**Tabla 02:** Porcentajes de calidad de semillas obtenidas de la regeneración natural

Estado	Categoría	Porcentaje (%)
Bueno	245	61,25
Regular	75	18.75
Malo	80	20
Total	400	100

En la tabla 02, figura 07, se muestra que el 61,25 % (245) de las semillas recolectadas de la regeneración natural de la especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari) son de buena calidad, mientras que el 18,75 % (75) son de calidad regular y el 20 % (80) son de mala calidad.

La principal causa de la mala calidad se debe al exceso de humedad que genera pudrición de las mismas y en segundo lugar el ataque de insectos.

En la presente investigación solo se trabajó con semillas de buena calidad.



**Figura 07:** Calidad y porcentaje de semillas obtenidas de la regeneración natural

#### **4.8. Análisis de diámetros de plántulas de semillas germinadas de la especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari)**

##### **4.8.1. Datos organizados**

Los diámetros tomados se organizaron de menor a mayor y están expresados en mm, fueron tomados a los 45 días después de la germinación

De acuerdo a las medidas de posesión encontradas se puede afirmar que a los 45 días después de la germinación el valor mínimo de diámetros de las plántulas de especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari) en estudio es de 2.11 mm y el valor máximo de diámetro es de 3.54 mm, así mismo se determinó que las plántulas con 3,11 mm de diámetro son las que presentan el mayor número de individuos (44) convirtiéndose esta medida en la moda como también en la mediana por encontrarse a la mitad de los datos agrupados , mientras que el promedio de diámetros es de 2.98 mm y la media cuadrática de 3.00 mm. (Tabla 03,04)

**Tabla 03:** Datos organizados de los diámetros de la especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari)

N°	Ø(mm)	N°	Ø(mm)	N°	Ø(mm)	N°	Ø(mm)	
1	2.11	21	3.10	41	3.11	61	3.12	
2	2.19	22	3.10	42	3.11	62	3.12	
3	2.19	23	3.10	43	3.11	63	3.12	
4	2.20	24	3.10	44	3.11	64	3.12	
5	2.20	25	3.10	45	3.11	65	3.2	
6	2.31	26	3.10	46	3.11	66	3.2	
7	2.34	27	3.10	47	3.11	67	3.2	
8	2.45	28	3.10	48	3.11	68	3.2	
9	2.45	29	3.10	49	3.11	69	3.2	
10	2.46	30	3.10	50	3.11	70	3.2	
11	2.46	31	3.10	51	3.11	71	3.21	
12	2.56	32	3.11	52	3.11	72	3.23	
13	2.56	33	3.11	53	3.11	73	3.23	
14	2.56	34	3.11	54	3.11	74	3.23	
15	2.56	35	3.11	55	3.11	75	3.35	
16	2.56	36	3.11	56	3.11	76	3.35	
17	2.56	37	3.11	57	3.12	77	3.45	
18	2.67	38	3.11	58	3.12	78	3.45	
19	3.10	39	3.11	59	3.12	79	3.45	
20	3.10	40	3.11	60	3.12	80	3.54	
<b>Total</b>	<b>49.590</b>		<b>62,09</b>		<b>62,24</b>		<b>65,17</b>	<b>239,09</b>

**Tabla 04:** Medidas de posesión de los diámetros de la especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari)

Medidas	Ø(mm)
Amplitud	1,43
Moda	3,11
Mediana	3,11
promedio	2,98
Valor máximo	3,54
Valor mínimo	2,11
Media cuadrática	3

**4.7.2. Análisis de datos de los largos de las plántulas de la especie *Vatairea guianensis* aublet (mari mari)**

**Datos organizados**

**Tabla 05:** Datos organizados de las alturas de las plántulas de la especie *Vatairea guianensis* aublet (mari mari)

N°	largo (cm)						
1	10	21	12	41	16	61	17
2	10	22	13	42	16	62	17
3	10	23	13	43	16	63	18
4	10	24	13	44	16	64	18
5	10	25	13	45	16	65	18
6	10	26	14	46	16	66	18
7	10	27	14	47	16	67	18
8	10	28	14	48	16	68	18
9	10	29	14	49	16	69	18
10	11	30	14	50	16	70	18
11	11	31	14	51	16	71	18
12	12	32	14	52	16	72	18
13	12	33	15	53	16	73	18
14	12	34	15	54	16	74	18
15	12	35	15	55	16	75	18
16	12	36	15	56	16	76	18
17	12	37	15	57	17	77	18
18	12	38	15	58	17	78	18
19	12	39	16	59	17	79	18
20	12	40	16	60	17	80	18

Los largos tomados se organizaron de menor a mayor y están expresados en cm, fueron tomados a los 45 días después de la germinación

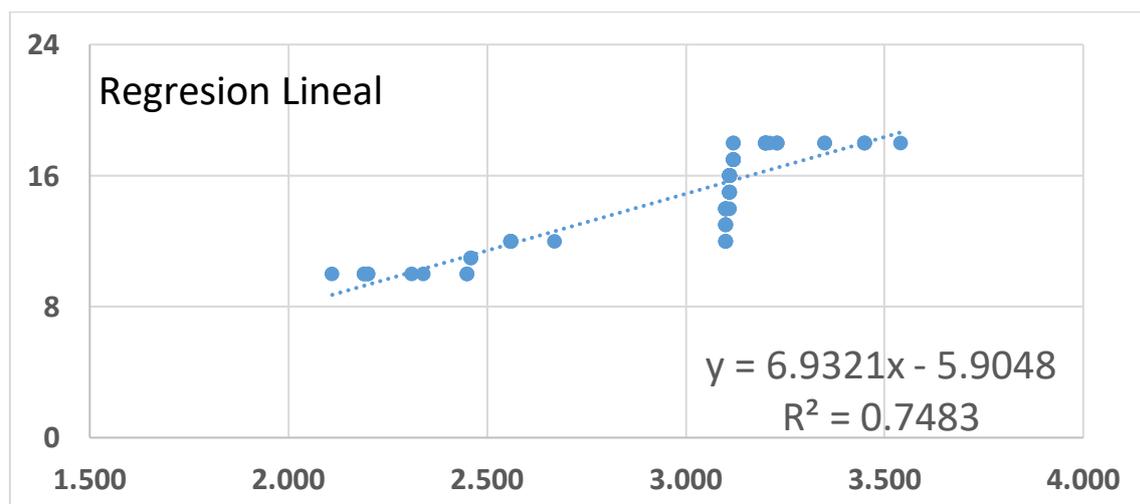
De acuerdo a las medidas de posesión encontradas se puede afirmar que a los 45 días después de la germinación el valor mínimo de la altura de las plántulas

de especie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari) es de 10 cm y el valor máximo de la altura de las plántulas de espeie *Vatairea guianensis aublet* (mari mari) es 18 cm, la moda en altura de las plántulas es de 16 cm, el promedio es de 14.82 cm, la mediana es de 16 cm y la media cuadrática es de 15.05 cm.(Tabla 05, 06).

**Tabla 06:** Mediana, moda y media cuadratica

Medidas	largo(cm)
Amplitud	8
Valor máximo	18
Valor mínimo	10
Mediana	16
Moda	16
Promedio	14,81
Media cuadrática	15,05

#### 4.7.3. Análisis de Regresión Lineal (relación diámetro altura) Relación diámetro altura



**Figura 08.** Regresión Lineal (relación diámetro altura) Relación diámetro altura

La ecuación obtenida  $Y = 6.9321x - 7.9048$  (figura 08)

El coeficiente de correlación, se muestra como la raíz cuadrada del coeficiente de determinación y que para este caso es de 0,8650 nos determina que existe una correlación fuerte, es decir hay una relación entre el diámetro y la altura de los árboles.

El coeficiente de determinación es de 74,83 % , lo que explica que el 74,83 % de la altura está relacionada con el diámetro de las plántulas y el restante 25,17 % se debe a otros factores como suelo, clima, temperatura u otros.(figura 08)

**Tabla 07.** Resumen estadísticas de la regresión

<i>Estadísticas de la regresión</i>	
Coefficiente de correlación múltiple	0.86503569
Coefficiente de determinación R <sup>2</sup>	0.74828675
R <sup>2</sup> ajustado	0.74505965
Error típico	1.35648372
Observaciones	80

**Tabla 08.** Análisis de varianza

	<i>Grados de libertad</i>	<i>Suma de cuadrados</i>	<i>Promedio de los cuadrados</i>	<i>F</i>	<i>Valor crítico de F</i>
Regresión	1	426.663749	426.663749	231.876413	4.47709E-25
Residuos	78	143.523751	1.84004809		
Total	79	570.1875			

			Estadístico		Superior	Inferior	Superior
	Coeficientes	Error típico	t	Probabilidad	Inferior 95%	95%	95.0%
Intercepción	5.90481756	1.36894773	4.31339885	4.6603E-05	8.630183133	3.17945199	8.63018313
Diámetros	6.93205657	0.45523308	15.2274887	4.4771E-25	6.025757128	7.83835601	6.02575713

El análisis de varianza es una herramienta fundamental de la estadística y en nuestro caso y es utilizada para determinar si hay diferencia significativa entre los diámetros y las alturas de las plántulas de la especie *Vatairea guainenses* aublet (mari mari) en la presente investigación podemos afirmar que existe una correlación fuerte la que llega al 86,50 %.

## CAPÍTULO V: DISCUSIÓN

(Vásquez 2022, p.23.), Indica que realizó estudios de relación diámetro -altura en bosques natural y plantación, se muestra que el nivel de vínculo entre estas dos variables fue satisfactoria como excelente, con coeficiente de correlación  $r = 0,8$ . De otro lado, se puede señalar que el desarrollo del tamaño total de las plántulas de *Cedrelinga cateniformis* (Ducke) Ducke “tornillo” están afectadas por el desarrollo del diámetro en el orden del 73% y 27%, que probablemente se deba a otros indicadores diferentes al diámetro de la plántula. La ecuación que concederá realizar la predicción de la altura total de las plántulas en base al diámetro es :  $Y = 2,718282(3,492 (-12,471 / t)$  (Bosque natural)  $Y = 2,718282(5,180 (-6,368 / t)$  (Plantación).

(Canaquiri.2020, p.32), En estudios realizados en capirona, presentan los hallazgos del vínculo diámetro - altura total de las plántulas de *Calycophyllum spruceanum* “capirona” en plantación del CIEFOR Puerto Almendra de la (PPM) 01 – Faja A1, notándose que el modelo alométrico, de este vínculo se ajusta a la S - curva para plántulas con iluminación buena y regular; los hallazgos expresan un coeficiente de correlación en el rango de 0,74 y 0,79. De otro lado, se muestra que el diámetro mostro influencia en los cambios de la altura total de las plántulas entre 54,9% y 63,1%.

(Freytas, 2019. p. 28), Sostiene que en términos generales se puede precisar que en la familia botánica Moraceae los vínculos entre las variables altura total y diámetro de los especies vegetales del Arboretum “El Huayo” es categorizada de excelente; en el que el diámetro influye bastante en los cambios que se presentan en la altura total de las plántulas de la precitada

familia, en el que muestra una participación en el orden de 55% y 70%; en lo que se refiere a la familia botánica Rubiaceae, no mostro similar situación, en el que el vínculo de las variables altura total y diámetro de los árboles de las especies “cascarilla” y “palo fundo” categorizada de regular. De otro lado, en el proceso de desarrollo de las plántulas, el diámetro mostro poca influencia referente a las variaciones expresadas en la altura total de las plántulas, en el orden entre 38% y 41% de presencia.

La información brindada por los autores de tesis antes indicados nos lleva a concluir que y afirmar que existe una estrecha relación entre en diámetro y la altura de las plantas confirmándose con los elevados porcentajes que presentan los coeficientes de correlación que superan el 80 % y que en nuestro caso es de 85, 50 %.

## CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES

1. La especie en estudio *Vatairea guianensis* Aublet (mari mari) de la familia Fabaceae – Papilionoideae, se ha desarrollado en un bosque de tipo secundario maduro, el ejemplar más alto llega a los 20 m. de altura.
2. La germinación de semillas de la especie *Vatairea guianensis* Aublet (mari mari) obtenidas de la regeneración natural del bosque de Puerto Almendras alcanzó el 20 % (16) de germinación a los 20 días después de la siembra y llegó hasta el 85 % (68) a los 25 días después de la siembra.
3. El porcentaje de semillas recolectadas y clasificadas alcanzó el 61,25 % (245) de buena calidad, el 18,75 % de calidad regular y el 20 % (80) de calidad mala.
4. La principal causa de la mala calidad de las semillas se debe al exceso de humedad en el suelo.
5. Las medidas de posesión encontradas se pueden afirmar que a los 45 días después de la germinación el valor mínimo de la altura de las plántulas de especie *Vatairea guianensis* Aublet (mari mari) es de 10 cm y el valor máximo de la altura de las plántulas de especie *Vatairea guianensis* Aublet (mari mari) es de 18 cm, la moda en altura de las plántulas es de 16 cm, el promedio es de 14,82 cm, la mediana es de 16 cm y la media cuadrática es de 15,05 cm.
6. El coeficiente de correlación obtenido es de 0,8650 lo que implica que existe una correlación calificada como fuerte, es decir hay una relación entre el diámetro y la altura de los árboles.

7. El coeficiente de determinación es de 74,83 % , lo que explica que el 74,83 % de la altura está relacionada con el diámetro de las plántulas y el restante 25,17 % se debe a otros factores como suelo, clima, temperatura u otros.
8. El análisis de varianza es de la especie *Vatairea guianensis* Aublet (mari mari) en la presente investigación podemos afirmar que existe una correlación fuerte la que llega al 86,50 %.

## **CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES**

1. Realizar estudios similares en otras especies en el Fundo Puerto Almendras propiedad de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana y establecer un plan de mantenimiento de las especies ya estudiadas pudiendo servir como material de enseñanza, fuente de información para investigadores, académicos, estudiante y público en general.
2. Desarrollar investigación de tipo formativo a cargo de los estudiantes de la Facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de la Amazonia Peruana, donde cada estudiante será el benefactor de un árbol durante su estadía en la Facultad.

## CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN

Alvarado, C, 2023. Supervivencia y mortalidad de una plantacion con 17 especies de regeneración natural para la restauración de bosques en la comunidad 7 Junio, distrito de Puinahua, Loreto. 2022. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Tesis optar el título de ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales. Loreto – Peru. 56 p.

Amaringo, U, 2020. “Caracterización de la regeneración natural en un bosque aprovechado de terraza media, CIEFOR Puerto Almendra, Loreto – Perú, 2019”. Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Tesis optar el título de ingeniero Forestal. Iquitos – Peru. 36 p.

Canaquiri Y. 2020. Relación diámetro – altura total y su predicción en el crecimiento de las plantas de *Calycophyllum spruceanum* “capirona” según intensidad de luz, Puerto Almendra, Loreto, Perú - 2019” Facultad de Ciencias Forestales. Universidad Nacional de la Amazonia Peruna, Loreto -Perú.

Chavez, R, J y Egoavil, R, A. 1991. Manual de viveros forestales, volantes Pucallpa – Perú. 68 p.

Daniel, P.W., Helms, U.E., 1982. Baker, F.S. Principios de Silvicultura. México: McGraw-Hill. 86. p

Jara, J. 2018. Análisis del uso de la reforestación y la regeneración natural en zonas degradadas de la Amazonía Peruana”. Universidad Nacional

Agraria La Molina. Facultad de Ciencias. Trabajo Monográfico para Optar el Título de: BIÓLOGO. Lima – Perú. 42 p.

Lezama, K, 2018. Caracterización de la regeneración natural de bosques en tres ambientes contrastantes en el retorno, guaviare- colombia. Universidad Distrital. Francisco Jose de Caldas. Facultad de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Tesis de pregrado para optar al título de: Ingeniera Forestal. Bogota Colombia, 65 p.

Ñaña, L. 2020. Estudio de la regeneración natural de 23 especies maderables en la parcela de corta 15 bajo manejo forestal en el consolidado maderera rio Acre S.A.C., Madre De Dios. Informe Técnico N° 04/2020. . Iñapari, Madre de Dios. 46 p.

Oliva, M; Vacalla, F; Perez, D; Tucto.A. 2014. . Manual de Vivero forestal para producción de plántones de especies forestales nativas: experiencia en Molinopampa, Amazonas – Perú. Proyecto “Comercialización de semillas, plántones y productos maderables de especies nativas, para mejorar condiciones de vida y fortalecer políticas regionales forestales en la región Amazonas/Perú: Chachapoyas – Perú. 20 p.

Paima, I. 2023. “Asociación entre diámetro y altura total en plantas de *Cedrelinga cateniformis* (ducke) ducque y en plantas de *osteophloeum platyspermum* (a. dc.) warb. en bosque natural. Puerto Almendra, Loreto, Perú- 2021. Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Facultad de Ciencias Forestales Universidad nacional de la Amazonia Peruana.49 p.

- Torres, L. A. 1979. Ensayos de tres especies latifoliadas en la unidad de Reserva Nacional del Capro. Universidad de los Andes. Mérida-Venezuela. 68 p.
- Vásquez. J. 2022. Relación altura total- diámetro en plantas de dos especies forestales en dos condiciones: bosque natural y plantación. Puerto Almendra, Loreto, Perú - 2020". Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales, Tesis para optar el título de Ingeniero Forestal. Iquitos, Perú.
- Villon, C. 2017. "Evaluación de la regeneración natural de Acerillo *Aspidosperma polyneuron*, Müll. Arg. en los bosques secos de Jaén. Universidad Nacional de Cajamarca. Facultad de Ciencias Agrarias. Escuela académico profesional de Ingeniería Forestal Tesis para optar el título profesional de: Ingeniero Forestal. Jaen – Peru. 65 p.
- Zambrano, 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 ". Universidad Nacional de la Amazonia Peruana. Facultad de Ciencias Forestales. Tesis optar el título de ingeniero en Ecología de Bosques Tropicales. Iquitos – Peru. 56 p.