

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI**  
**FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y**  
**AMBIENTALES**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA FORESTAL**



**Propagación de estacas juveniles de *Mansoa alliacea* (Lam.)  
A.H. Gentry (Ajo Sacha), por efecto de concentraciones de  
Ácido Indolbutírico y tipos de sustratos en cámara de sub  
irrigación, Atalaya – Ucayali – Perú.**

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE  
INGENIERO FORESTAL**

**SET PINEDO BORGGO**

**PUCALLPA - PERÚ**

**2022**

UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES  
COMISION DE GRADUACION TITULOS

## ACTA DE SUSTENTACIÓN

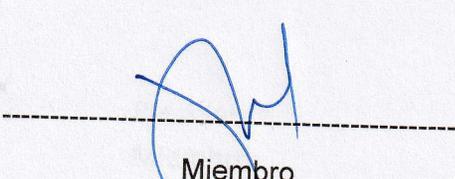
Tesis aprobada por el jurado de la Facultad de Ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali, conformado por.

Ing. M. Sc. Fermín Campos Solorzano



-----  
Presidente

Econ. José Manuel Cárdenas Bernaola



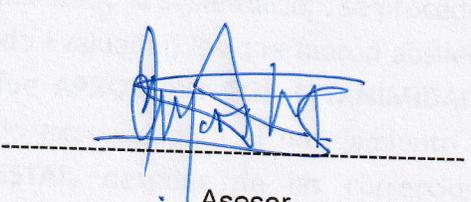
-----  
Miembro

Ing. M. Sc. Pablo Pedro Villegas Panduro



-----  
Miembro

Ing. M. Sc. Cesar Morí Montero



-----  
Asesor

Bach. Set Pinedo Borgo



-----  
Tesista



UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI  
FACULTAD DE CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES  
COMISIÓN DE GRADOS Y TÍTULOS



ACTA DE APROBACION DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

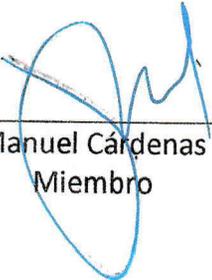
N° 429/2022-CGyT-FCFyA-UNU

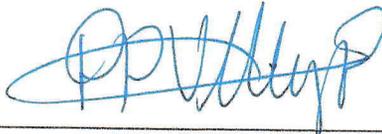
En la ciudad de Pucallpa a las 09:00 a.m. del viernes 18 de febrero de 2022, de acuerdo con el Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad Nacional de Ucayali, se reunieron los miembros del Jurado Evaluador en forma virtual, mediante la plataforma unificada de comunicación y colaboración Microsoft Teams, los mismos que estuvo designados con Memo Múltiple N.º 022-2022-UNU-FCFyA, conformado por los siguientes docentes:

Dr. Fermín Campos Solorzano	Presidente
Eco. José Manuel Cárdenas Bernaola	Miembro
Ing. M. Sc. Pablo Pedro Villegas Panduro	Miembro

Se procedió a evaluar a la sustentación de la tesis denominado: **“Propagación de estacas juveniles de Mansoa alliacea (Lam.) a.h. Gentry (ajo sachá), por efecto de concentraciones de ácido indolbutírico y tipos de sustratos en cámara de subirrigación, Atalaya -Ucayali - Perú”, presentado por el bachiller PINEDO BORG, SET; asesorado por el Ing. Mg. César Mori Montero, habiendo finalizado la sustentación, se procedió a la formulación de preguntas por parte del Jurado Evaluador, las que fueron absueltas por el sustentante en consecuencia la tesis fue **APROBADO POR UNANIMIDAD Y RECOMENDACIÓN DE PUBLICACIÓN**, quedando expedito para el otorgamiento del **TÍTULO PROFESIONAL DE INGENIERO FORESTAL**, después de las correcciones respectivas de la tesis. Siendo las **10:10 am.** horas del mismo día se da por finalizado el acto académico, firmando los miembros en señal de conformidad.**

  
\_\_\_\_\_  
Dr. Fermín Campos Solorzano  
Presidente

  
\_\_\_\_\_  
Eco. José Manuel Cárdenas Bernaola  
Miembro

  
\_\_\_\_\_  
Ing. M. Sc. Pablo Pedro Villegas Panduro  
Miembro



# CONSTANCIA

## ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACION

### SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND

**N°0051-2022**

La Dirección de Producción Intelectual, hace constar por la presente, que el Informe final de Tesis, titulado:

“PROPAGACIÓN DE ESTACAS JUVENILES DE MANSOA ALLIACEA (LAM.) A.H. GENTRY (AJO SACHA), POR EFECTO DE CONCENTRACIONES DE ÁCIDO INDOLBUTÍRICO Y TIPOS DE SUSTRATOS EN CÁMARA DE SUB IRRIGACIÓN, ATALAYA – UCAYALI – PERÚ”.

Cuyo(s) autor (es) : PINEDO BORG, SET

Facultad : CIENCIAS FORESTALES Y AMBIENTALES

Escuela Profesional : ING. FORESTAL.

Asesor(a) : MG. MORI MONTERO, CÉSAR

Después de realizado el análisis correspondiente en el Sistema Antiplagio URKUND, dicho documento presenta un **porcentaje de similitud de 3%**.

En tal sentido, de acuerdo a los criterios de porcentaje establecidos en el artículo 9 de la DIRECTIVA DE USO DEL SISTEMA ANTIPLAGIO URKUND, el cual indica que no se debe superar el 10%. Se declara, que el trabajo de investigación: SI Contiene un porcentaje aceptable de similitud, por lo que SI se aprueba su originalidad.

En señal de conformidad y verificación se FIRMA Y CODIFICA la presente constancia

FECHA 02/02/2022



Dr. ABRAHAM ERMITANIO HUAMAN ALMIRON  
Dirección de Producción Intelectual

# REPOSITORIO DE TESIS DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DE UCAYALI

## AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS

Yo,

Autor de la TESIS titulada:

"Propagación de estacas juveniles de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo Sacha), por efecto de concentraciones de AIB y tipos de sustratos en cámara de sub irrigación, Atalaya – Ucayali – Perú."

Sustentada en año: 2022

Con la asesoría de: Ing. M. Sc. Cesar Mori Montero

En la Facultad de: Ciencias Forestales y Ambientales.

Escuela profesional de: Ingeniería Forestal.

Autorizo la publicación:

**Parcial**  Significa que se publicara en el repositorio institucional solo la caratula, la dedicatorio y el resumen de la tesis.

**Total**  Significa que todo el contenido de la tesis y/o documento será publicada en el repositorio institucional.

De mi trabajo de investigación en el Repositorio institucional de la Universidad Nacional de Ucayali, bajo los siguientes términos:

**Primero:** Otorgo a la Universidad Nacional de Ucayali **licencia no exclusiva** para reproducir, distribuir, comunicar, transformar (únicamente mediante traducción a otros idiomas) y poner a disposición del público en general mi tesis (incluido el resumen) a través del Repositorio Institucional de la UNU, en formato digital sin modificar su contenido, en el Perú y el extranjero; por el tiempo y las veces que considere necesario y libre de remuneraciones.

**Segundo:** Declaro que la tesis es una creación de mi autoría y exclusiva titularidad, por tanto, me encuentro facultado a conceder la presente autorización. Garantizando que la tesis no infringe derechos de autor de terceras personas, caso contrario, me hago único(a) responsable de investigaciones y observaciones futuras, de acuerdo a lo establecido en el estatuto de la Universidad Nacional de Ucayali y del Ministerio de Educación.

En señal de conformidad firmo la presente autorización.

Fecha: 15/03/2022

Email: Setpmedo.borgo@hotmail.com  
Teléfono: 990 624 882

Firma:   
DNI: 73889158

## **DEDICATORIA**

A mi querida familia, quienes me apoyaron y acompañaron durante el desarrollo de mi carrera profesional.

## **AGRADECIMIENTO**

A Dios por ser la fuerza de mi vida, ya que me ha demostrado que es posible alcanzar mis metas profesionales con esfuerzo y sacrificio.

A mi querida madre Janina, quien ha sido un ejemplo para mi vida, por su amor y devoción que tiene hacia sus hijos y por estar siempre a mi lado, brindándome su comprensión y apoyo incondicional durante todo el transcurso de mi carrera profesional y el desarrollo de esta investigación.

A los docentes de la facultad de Ciencias Forestales de la Universidad Nacional de Ucayali por impartirme sus múltiples conocimientos en el desarrollo del presente estudio.

A mi asesor Ing. M. Sc. César Morí Montero, por brindarme su orientación y guía para el desarrollo de la investigación.

## INDICE DE CONTENIDO

	Pág.
ACTA DE SUSTENTACIÓN.....	i
ACTA DE APROBACIÓN.....	ii
CONSTANCIA DE ORIGINALIDAD DE TRABAJO DE INVESTIGACIÓN SISTEMA ANTIPLAGIÓ URKIND.....	iii
AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE TESIS.....	iv
DEDICATORIA.....	v
AGRADECIMIENTO.....	vi
RESUMEN .....	xvi
ABSTRACT .....	xvii
INTRODUCCIÓN .....	xviii
CAPITULO I .....	1
I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	1
1.1. Formulación del problema. ....	1
1.1.1. Problema general. ....	2
1.1.2. Problemas específicos.....	2
CAPITULO II .....	3
II. MARCO TEORICO .....	3
2.1. Antecedentes del problema .....	3
2.2. Características generales de la especie en estudio.....	6
2.2.1. Clasificación taxonómica. ....	7
2.2.2. Origen y Distribución. ....	7
2.2.3. Descripción morfológica de la especie. ....	8
2.2.4. Composición química. ....	8
2.2.5. Usos. ....	8

2.2.6. Condiciones para la siembra.....	10
2.3. PLANTEAMIENTO TEÓRICO.....	11
2.3.1. Propagación de Estacas Juveniles.....	11
2.3.2. Ventajas de la Propagación Asexual o Vegetativa.....	13
2.4. Crecimiento inicial de las plantas.....	14
2.5. Cámara de sub-irrigación.....	14
2.6. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	15
CAPITULO III.....	17
III. METODOLOGÍA.....	17
3.1. Método de investigación.....	17
3.2. Población y muestra.....	17
3.2.1. Población.....	17
3.2.2. Muestra.....	17
3.3. Procedimiento de recolección de datos.....	18
3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	23
3.4.1. Técnicas de recolección de datos.....	23
3.4.2. Instrumento de recolección de datos.....	23
3.5. Procesamiento para la recolección de datos.....	25
3.6. Tratamiento de datos.....	25
CAPITULO IV.....	26
IV. RESULTADOS Y DISCUSION.....	26
4.1. Porcentaje de sobrevivencia.....	26
4.2. Porcentaje de enraizamiento.....	33
4.3. Porcentaje de Callos.....	40
4.4. Porcentaje de Brotes Foliares.....	46
4.5. Longitud de Raíces.....	52

4.6. Resultados generales. ....	57
CAPITULO V.....	59
V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	59
5.1. CONCLUSIONES.....	59
5.2. RECOMENDACIONES.....	60
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	61
VII. ANEXOS.....	69
ANEXO 1: Tablas de evaluación.....	70
ANEXO 2: Iconografía.....	75
ANEXO 3: Matriz de consistencia.....	75
ANEXO 4: Constancia de ejecución de proyecto.....	80
ANEXO 5: Constancia de Identificación de la Especie.....	81

## INDICE DE TABLAS

	Pág.
<b>Tabla 1.</b> Usos del ajo de monte en diferentes países. ....	9
<b>Tabla 2.</b> Concentración de hormona y tipo de sustrato.....	21
<b>Tabla 3.</b> Formato de recolección de datos.....	23
<b>Tabla 4.</b> Leyenda de ubicación de los tratamientos dentro de la tabla de resultados.....	25
<b>Tabla 5.</b> Porcentaje de sobrevivencia teniendo como factores sustrato y dosis de hormona AIB. ....	26
<b>Tabla 6.</b> Datos ordenados del porcentaje de sobrevivencia de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). ....	28
<b>Tabla 7.</b> Análisis de varianza del porcentaje de sobrevivencia de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). ....	29
<b>Tabla 8.</b> Agrupación de información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95% de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá) para el porcentaje de sobrevivencia.....	29
<b>Tabla 9.</b> Porcentaje de Enraizamiento, teniendo como factores Sustrato y Dosis de hormona AIB. ....	33
<b>Tabla 10.</b> Datos ordenados del porcentaje de enraizamiento de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). ....	34
<b>Tabla 11.</b> Análisis de varianza del porcentaje de enraizamiento de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). ....	366
<b>Tabla 12.</b> Agrupación de información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95% de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá) para el porcentaje de enraizamiento. ....	366

<b>Tabla 13.</b> Porcentaje de callos, teniendo como factores sustrato y dosis de hormona AIB. ....	40
<b>Tabla 14.</b> Datos ordenados del porcentaje de callos de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). ....	41
<b>Tabla 15.</b> Análisis de varianza del porcentaje de callos de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). ....	43
<b>Tabla 16.</b> Agrupación de información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95% de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá) para el porcentaje promedio de callos.....	433
<b>Tabla 17.</b> Porcentaje de brotes foliares, teniendo como factores sustrato y dosis de hormona AIB. ....	46
<b>Tabla 18.</b> Datos ordenados del porcentaje de brotes foliares de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). ....	47
<b>Tabla 19.</b> Análisis de varianza del porcentaje de brotes foliares de <i>mansoa alliacea</i> (lam.) A.h. Gentry (ajo sachá). ....	49
<b>Tabla 20.</b> Agrupación de información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95% de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá) para el porcentaje promedio de Brotes Foliares.....	49
<b>Tabla 21.</b> promedio de longitud de raíces, teniendo como factores sustrato y dosis de hormona AIB. ....	52
<b>Tabla 22.</b> Datos ordenados de la longitud de raíces de <i>Mansoa alliacea</i> (lam.) A.h. Gentry (ajo sachá). ....	53
<b>Tabla 23.</b> Análisis de varianza de la longitud de las raíces de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). ....	54

<b>Tabla 24.</b> Agrupación de información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95% de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá) para el porcentaje promedio de longitud de raíces. ....	55
<b>Tabla 25.</b> resumen del análisis de varianza del porcentaje de sobrevivencia, enraizamiento, callo, brotes y longitud de raíces (cm), en función a la concentración de AIB y tipos de sustratos.....	57

## INDICE DE FIGURAS

	Pág.
<b>Figura 1.</b> <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry, en cámara de sub-irrigación. .	15
<b>Figura 2.</b> Entrada a la CC.NN. Aerija.....	18
<b>Figura 3.</b> Identificación de la especie <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo Sacha) para la recolección de muestra. ....	18
<b>Figura 4.</b> Plaguicida químico de uso agrícola “Protexín”. ....	19
<b>Figura 5.</b> Dimensiones de cámara de sub-irrigación (Cachique, 2011). ....	19
<b>Figura 6.</b> Seleccionado y cortado de estacas de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry.....	20
0	
<b>Figura 7.</b> Almacenamiento de estacas juveniles de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry con temperatura controlada.....	200
<b>Figura 8.</b> Preparación de los materiales que se utilizaron. ....	24
<b>Figura 9.</b> Gráfico de interacción para el Porcentaje de Supervivencia de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá) .....	27
<b>Figura 10.</b> Efecto del porcentaje promedio de supervivencia en relación a la Dosis de AIB, utilizado en la propagación de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). ....	31
<b>Figura 11.</b> Efecto del porcentaje promedio de supervivencia en relación al Tipo de Sustrato utilizado para la propagación de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). ....	31
<b>Figura 12.</b> Gráfico de interacción para el Porcentaje de Enraizamiento de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). ....	34

<b>Figura 13.</b> Efecto del porcentaje promedio de enraizamiento en relación a la dosis de AIB, utilizado en la propagación de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). .....	37
<b>Figura 14.</b> Efecto del porcentaje promedio de enraizamiento en relación al Tipo de Sustrato utilizado para la propagación de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). .....	38
<b>Figura 15.</b> Gráfico de interacción para el porcentaje de callos de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). .....	41
<b>Figura 16.</b> Efecto del porcentaje promedio de callos en relación a la dosis de AIB, utilizado en la propagación de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). .....	44
<b>Figura 17.</b> Efecto del porcentaje promedio de callos en relación al tipo de sustrato utilizado para la propagación de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá) .....	45
<b>Figura 18.</b> Gráfico de interacción para el porcentaje de brotes foliares de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). .....	47
<b>Figura 19.</b> Efecto del porcentaje promedio de brotes foliares en relación a la dosis de AIB, utilizado en la propagación de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). .....	50
<b>Figura 20.</b> Efecto del porcentaje promedio de brotes foliares en relación al tipo de sustrato utilizado para la propagación de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). .....	51
<b>Figura 21.</b> Gráfico de interacción para la longitud de raíces de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). .....	52

**Figura 22.** Efecto del porcentaje promedio de longitud de raíces en relación a la dosis de AIB, utilizado en la propagación de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). .....56

**Figura 23.** Efecto del porcentaje promedio de longitud de raíces en relación al tipo de sustrato utilizado para la propagación de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). .....56

## RESUMEN

La propagación vegetativa por medio de enraizamiento de estaca es una técnica que viene siendo utilizada para mejoramiento genético de las especies forestales. En tal sentido, el objetivo de la investigación fue analizar la propagación de estacas juveniles de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), por efecto de concentraciones de Ácido Indol Butírico y tipos de sustratos en cámara de sub-irrigación, Atalaya – Ucayali – Perú. Se utilizó 360 estacas de 10 arbustos de la especie Ajo sachá, aplicando tres tipos de concentraciones de AIB: 0, 2000, 4000 y 6000 ppm y tres sustratos: arena, aserrín descompuesto y arena + aserrín descompuesto, en total 12 tratamientos, se aplicó el diseño completamente al azar (DCA). Teniendo como resultado y conclusión que los tratamientos con mayor porcentaje de sobrevivencia fueron el T4 (Arena y concentración 2000 ppm), T5 (Aserrín + Arena y concentración 2000 ppm) y T7 (Arena y concentración 4000 ppm); presentaron un 96.67% respectivamente. Los tratamientos con mejor porcentaje de enraizamiento fueron el T4 (Arena y concentración 2000 ppm), T10 (Arena y concentración 6000 ppm) y T12 (Aserrín y concentración 6000 ppm); presentaron un 80% respectivamente. En cuanto al porcentaje de callos fue mayor el tratamiento T5 (Aserrín + Arena y concentración 2000 ppm), presentó 76.67%. El mayor porcentaje de Brotes Foliares lo obtuvo el tratamiento T12 (Aserrín y concentración 6000 ppm), presentó 40.00%. Finalmente, el tratamiento con mayor longitud en centímetros de raíces, fue el T12 (Aserrín y concentración 6000 ppm) con 8.86 centímetros. Por lo tanto, si es posible propagar la especie Ajo sachá por estacas.

**Palabras clave:** Ácido Indolbutírico (AIB), concentraciones, estacas, sustratos, propagación.

## ABSTRACT

Vegetative propagation through stake rooting is a technique that has been used for genetic improvement of forest species. In this sense, the objective of the research was to analyze the propagation of juvenile cuttings of *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), due to the effect of Indole Butyric Acid concentrations and types of substrates in a sub-irrigation chamber, Atalaya – Ucayali – Peru. 360 stakes of 10 bushes of the Ajo sachá species were used, applying three types of AIB concentrations: 0, 2000, 4000 and 6000 ppm and three substrates: sand, decomposed sawdust and sand + decomposed sawdust, a total of 12 treatments, was applied the completely randomized design (CDR). Having as a result and conclusion that the treatments with the highest percentage of survival were T4 (Sand and concentration 2000 ppm), T5 (Sawdust + Sand and concentration 2000 ppm) and T7 (Sand and concentration 4000 ppm); presented 96.67% respectively. The treatments with the best rooting percentage were T4 (Sand and concentration 2000 ppm), T10 (Sand and concentration 6000 ppm) and T12 (Sawdust and concentration 6000 ppm); presented 80% respectively. Regarding the percentage of calluses, the T5 treatment (Sawdust + Sand and concentration 2000 ppm) was higher, presenting 76.67%. The highest percentage of Foliar Sprouts was obtained by treatment T12 (Sawdust and concentration 6000 ppm), I present 40.00%. Finally, the treatment with the longest root length in centimeters was T12 (sawdust and concentration 6000 ppm) with 8.86 centimeters. Therefore, it is possible to propagate the Ajo sachá species by cuttings.

**Keywords:** cuttings, AIB concentrations, substrates, propagation.

## INTRODUCCIÓN

El Ajo Sacha (*Mansoa aliácea* (Lam.) A.H. Gentry); es una especie aprovechada por las comunidades; ya sea como planta aromática o medicina natural para curar diversas enfermedades como la circulación sanguínea, presión arterial, antiinflamatorio, energizante y sedante (Sánchez, 2015).

Además, el desconocimiento de que concentración de AIB y tipo de sustrato son los adecuados para la propagación de la especie; se convierten en dos factores que limitan su propagación.

Así mismo esta especie está siendo dejado de lado por los remedios químicos; del mismo modo, su existencia se ve muy seriamente comprometida por la deforestación tanto de bosques primarios como secundarios.

Por ello la información que se llegó a generar a través de la investigación pretende aportar en su propagación y/o reproducción vegetativa en cámara de sub irrigación. Definiendo qué concentración de Ácido Indol Butírico y sustrato producen mejores resultados en cuanto a la sobrevivencia, callos, enraizamiento, brotes foliares y longitud de raíces. De allí nace la necesidad de conservar, y hacer su propagación por estacas, ya que se desconoce su reproducción por semillas.

Asimismo, el estudio de su reproducción por medio de estacas, permite proponer la dosis y sustrato más eficiente de la especie ajo sachá (*Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry). Pudiendo ser propagado en huertas y ciudades del mismo modo aportar con nueva información respecto a esta especie.

Los resultados obtenidos vienen a ser pertinentes debido a que proporcionan un método para generar mayores niveles de producción de plantas

tradicionales, como la *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry, de manera técnicamente controlada, que satisfará la demanda.

A su vez el objetivo general de la presente investigación fue: Analizar el comportamiento de estacas juveniles de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), por efecto de concentraciones de AIB y tipo de sustratos en cámara de sub irrigación, Atalaya – Ucayali – Perú.

Cuyos objetivos específicos fueron: Determinar qué efecto tendrán las diferentes concentraciones de Ácido Indolbutírico (AIB) en la propagación de estacas juveniles de ***Mansoa alliacea*** (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), en cámara de sub irrigación.

Evaluar el efecto que tendrá el sustrato en la propagación de estacas juveniles de ***Mansoa alliacea*** (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), en cámara de sub irrigación.

A continuación, se presenta una descripción general de los capítulos que forman parte del siguiente trabajo de investigación.

En el primer capítulo, se presenta el planteamiento del problema.

En el segundo capítulo, se presenta el marco teórico. Donde describe referente a los antecedentes del estudio, propagación de estacas juveniles, concentración de AIB, tipos de sustratos, propagación vegetativa a través del crecimiento inicial de las plantas y cámara de sub-irrigación.

En el tercer capítulo, se describe el método de investigación, población y muestra. El procedimiento utilizado para la propagación de estacas juveniles de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo Sachá), por efecto de concentraciones de Ácido Indolbutírico y tipos de sustratos en cámara de sub irrigación. También describe los instrumentos de recolección de datos.

En el cuarto capítulo, se muestran los resultados obtenidos. Dando como resultado que concentración y tipo de sustrato es más efectivo para el porcentaje de sobrevivencia, porcentaje de enraizamiento, porcentaje de callos, porcentaje de brotes foliares y longitud de raíces. Resolviéndolos problemas específicos de la presente investigación. Y finalmente el quinto capítulo presenta las conclusiones y recomendaciones de la investigación estudiada.

## CAPITULO I

### I. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.

#### 1.1. Formulación del problema.

El desconocimiento de la concentración de AIB y tipos de sustratos son dos factores que limitan la propagación de estacas juveniles de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). Se vienen efectuando estudios relacionados al cultivo de especies forestales regionales, como el caso de la especie *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo Sachá), ya que presenta diversas propiedades beneficiosas para la salud en comparación a otras especies, destacando bondades que hacen su cultivo más atractivo para su producción. Por otro lado, estos estudios que se vienen realizando son para descubrir las diversas propiedades que posee la especie mas no para su preservación. Si es que no se toma alguna medida ante este problema se estaría llevando a su extinción. La Rosa (2016) indica que, a nivel nacional, la presión poblacional y el crecimiento económico incrementaron la deforestación en el periodo 2001-2012.

Por su parte Burgos (2016) revela que en el periodo de estudio (2000 – 2014) se deforestaron un total de 79 723.01 ha (4.07% de la superficie total). Actualmente la deforestación en la región viene avanzando; como lo informa SERFOR (2016) donde las estadísticas oficiales señalan que la deforestación solo en el Departamento de Ucayali del 2001 al 2013 se deforestaron 239 429 ha. Frente a la creciente deforestación, en los lugares donde crece la especie Ajo sachá de manera natural; su existencia se ve muy seriamente comprometida.

Nace la necesidad de contribuir con su preservación y con el estudio como propagar la especie. Para contar con plantaciones, debidamente evaluadas y controladas. Logrando que las comunidades nativas sigan accediendo a la medicina tradicional.

En el presente estudio se resolvió el siguiente problema general de investigación:

1.1.1. Problema general.

¿Cómo se comportan las estacas juveniles de *Mansoa alliacea* (Lam) A.H. Gentry (Ajo sachá), por efecto de concentraciones de AIB y tipos de sustratos en cámara de sub irrigación, Atalaya – Ucayali – Perú?; y a su vez los problemas específicos fueron:

1.1.2. Problemas específicos.

¿Qué concentración de Ácido Indolbutírico (AIB) es el más efectivo para la propagación de estacas juveniles de *Mansoa alliacea* (Lam) A.H. Gentry (Ajo sachá), en cámara de sub irrigación?

¿Qué tipo de sustrato es el más efectivo para la propagación de estacas juveniles de *Mansoa alliacea* (Lam) A.H. Gentry (Ajo sachá), en cámara de sub irrigación?

## CAPÍTULO II

### II. MARCO TEÓRICO

#### 2.1. Antecedentes del problema.

Abanto-Rodríguez et al., (2015) indican en su investigación “Efecto del ácido indolbutírico y tipo de estacas en el enraizamiento de copoazú en cámaras de subirrigación”; el cual tuvo como objetivo determinar el efecto del ácido indolbutírico y tipo de estacas en el enraizamiento de copoazú en cámaras de subirrigación. La propagación vegetativa por el método de estacas en cámaras de sub irrigación, es una técnica que viene siendo utilizada para el mejoramiento genético de especies forestales. El tipo de estaca ya sea apical, media o basal, de ramas o de brotes influyen en el proceso de enraizamiento. Asimismo, el uso de estacas apicales, juveniles o brotes tienen un alto índice de enraizar, por estar en proceso de madurez y tienen la capacidad de crear inhibidores de enraizamiento (Abanto-Rodríguez et al., 2015).

Abril et al., (2016) evaluaron en su investigación “Crecimiento inicial de *Mansoa alliacea* (Bignoniaceae), especie de la región del Ecuador”. El cual tuvo como objetivo conocer las características de crecimiento de *Mansoa alliaceae*; se registró el crecimiento inicial hasta los 320 días, desde la aparición del brote en las medidas; altura de la planta, diámetro del tallo, en las que se evaluaron modelos lineales y no lineales. Se anotó el número de hojas y longitud de ramas, en los que se aplicó análisis de varianza en las diferentes épocas de muestreo. También se determinó si las precipitaciones influyeron en el crecimiento. Los modelos lineales presentaron mejor ajuste para la altura de la planta y el diámetro del brote (Abril et al., 2016).

Predominaron las hojas verdes, que mostraron diferencias significativas en todas las épocas de muestreo. El largo de ramas fue diferente para las diferentes épocas. Se concluye que la especie no detuvo su crecimiento durante los primeros 320 días posteriores a la plantación. La emisión y crecimiento de ramas y el número de hojas fueron también elementos importantes del crecimiento (Abril et al., 2016).

Silva et al., (2016) comenta en su investigación “Efeito do extrato de *Cyperus rotundus* L. no enraizamento de estacas de amoreira-preta”. respecto a la aplicación de innovaciones en el proceso de propagación vegetativa va formando nuevas metodologías para obtener un alto índice de sobrevivencia y enraizamiento de estacas. Conocer estas resultantes promueve el mejoramiento genético y rápida propagación de las especies forestales, frutales, ornamentales y otros. En Brasil se utilizó el extracto de *Cyperus rotundus* en tres concentraciones para enraizar estacas de *Rubus spp*, siendo la concentración al 50% un potencial como enraizante (Silva et al., 2016).

Dominguez (2015) comenta en su investigación “Efecto del Ácido Indolbutírico en el enraizamiento de estacas semi leñosas de *Pourouma cecropiifolia* m. (uvilla) utilizando propagadores de nebulización en Parinacocha – Perú” el cual tuvo como objetivo evaluar el efecto del ácido Indolbutírico en el enraizamiento de estacas de uvilla *Pourouma cecropiifolia* M., utilizando un propagador de nebulización.

Para ello se realizó el ensayo bajo las condiciones ambientales de temperatura del propagador de 29°C, humedad relativa media de 85 %, temperatura del sustrato 28.4°C e intensidad lumínica de 50%.

Se utilizó 80 estacas semi leñosas y el diseño estadístico completamente al azar (DCA), con los tratamientos de concentración de AIB (0, 1000, 2000 y 4000 ppm), introduciéndose la base de las estacas por un tiempo de 5 minutos y luego dejando evaporar para que el regulador de crecimiento quede fijado en la base de la estaca, el sustrato fue arena. El resultado de la investigación fue de 0 % para las variables % de callos, % de enraizamiento, número de brotes y % de sobrevivencia en las cuatro dosis de ácido Indolbutírico. Se concluyó que la aplicación de cuatro concentraciones de ácido Indolbutírico en el enraizamiento de estacas semileñosas de *Pourouma cecropiifolia* M., no resultó favorable en la formación de callos enraizados, brotes y sobrevivencia, en donde los factores como el tipo de sustrato, condiciones de iluminación, temperatura y humedad, dosis de reguladores de crecimiento, rasgos de tipos de tejido de las estacas y la presencia de hongos endógenos presentes en campo, influenciaron en la obtención de respuestas negativas en el proceso del enraizamiento de las estacas semileñosas de *Pourouma cecropiifolia* (Dominguez, 2015).

Por su parte Gatica (2015) en su investigación “Ácido indol 3 butírico con diferentes sustratos en la formación de callos y el enraizamiento en estaquillas de *Aniba rosaeodora* Ducke “palo de rosa” en Jenaro Herrera, Loreto”. El objetivo fue determinar el efecto del ácido indol 3 butírico con diferentes sustratos en la formación de callos y el enraizamiento en estaquillas de “palo de rosa”. Donde se emplearon 320 estaquillas distribuidas en 4 repeticiones por 8 tratamientos, utilizando un diseño de bloques completamente al azar (Gatica, 2015).

Los resultados después de 15 a 30 días después de la siembra con dosis superiores a 5000ppm, tanto en arena como en cascarilla. Concluyendo que, existen diferencias significativas en el enraizamiento entre los tratamientos y el factor B (Dosis de ácido indol 3 butírico), no siendo significativo para el factor A (sustrato) y la interacción AB. Lo que confirma que los tratamientos en estudio responden indistintamente entre cada uno de ellos al tipo de abono, así como a las tres concentraciones usadas: 3000, 5000 y 6000ppm (Gatica, 2015).

En la India, Patel (2013) sostiene en su investigación “Estudios fitoquímicos sobre *Mansoa alliacea* (Lam.)”; el cual tuvo como objetivo determinar el potencial de la *Mansoa alliacea* (Lam). El ajo sachá o ajo de monte, el cual prospera muy bien en los bosques húmedos de Brasil. Se desarrolló en áreas tropicales con precipitaciones de 1800-3500 mm/año en temperaturas de 20 a 30°C. Los resultados de las muestras de plantas finamente pulverizadas, permiten concluir que el extracto de metanol de la referida planta, contiene fenol y flavonoides. Considerando que este compuesto antioxidante contribuiría a apaciguar las distintas afecciones de la población (Patel, 2013).

## 2.2. Características generales de la especie en estudio.

El ajo de monte es un arbusto enredadera de hojas perennes, nativo de la selva amazónica. Su nombre científico es *Mansoa alliacea* (Lam) A.H. Gentry (Ajo sachá) y sus nombres comunes, ajo de monte o sachá ajo, que significa “ajo falso” debido a su fuerte olor a ajo y al sabor de sus hojas cuando es picado o machacado (Silva, 1995).

### 2.2.1. Clasificación taxonómica.

Según Vega (2001), la clasificación taxonómica del ajo de monte (*Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry), es:

- Reino : Plantae
- División : Magnoliophyta
- Clase : Equisetopsida C. Agardh
- Sub Clase : Magnoliidae Novák ex Takht.
- Orden : Lamiales Bromhead
- Familia : Bignoniaceae Juss.
- Género : *Mansoa* DC.
- Especie : *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry
- N.V. : “Ajo sachá”

### 2.2.2. Origen y Distribución.

El ajo de monte se encuentra en estado silvestre en los bosques primarios secos o húmedos, en zonas de baja altitud (hasta los 1 000 msnm) de Brasil, Ecuador, Perú, las tres Guayanas y Costa Rica (Vega, 2001).

Se distribuye a lo largo de las selvas amazónicas y no puede crecer en zonas inundadas o cercanas a cuerpos de agua, como vertientes, lagunas y pantanos, además comparte su hábitat con especies como: cedro (*Cedrela odorata*), sangre de gallina (*Virola sebifera* Aubl), uña de gato (*Uncaria tomentosa* L) entre otras (Vega, 2001). En Perú el ajo de monte se distribuye en los departamentos de Loreto, San Martín, Huánuco y Amazonas especialmente cerca de los ríos Amazonas, Ucayali, Napo, Padre Cocha y Llachapa, (Raintree Nutrition, 2006 y Pinedo, 1999, citados por (Calero, 2012).

### 2.2.3. Descripción morfológica de la especie.

La *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry es una especie que pertenece a la familia Bignoniaceae junto con 650 especies en 110 géneros. *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry, es una planta que pertenece al orden Lamiales Bromhead, de la familia Bignoniaceae Juss.

El ajo de monte es un arbusto enredadera de hojas perennes, nativo de la selva amazónica. Su nombre científico es *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry y sus nombres comunes, ajo de monte o sachá ajo, que significa “ajo falso” (Tang, 2007).

### 2.2.4. Composición química.

Raintree Nutrition (2006) y Pinedo (1999) citados por (Calero, 2012), indican que el ajo de monte contiene algunos compuestos de azufre que también tiene el ajo de bulbo. Las hojas y las flores contienen los conocidos esteroides de acción antiinflamatoria y antibacteriana. Otras sustancias químicas en el ajo de monte son carbohidratos, proteínas, alcaloides, flavonas, saponinas, sulfuro de dialil, sulfuro de dimetil, sulfuro de divinilo y las naftaquinonas derivadas del lapachol.

### 2.2.5. Usos.

Tiene usos medicinales y también aplicaciones como condimento para los alimentos (Arias Gutiérrez et al., 2016).

Actualmente se comercializa en pequeña escala en mercados locales y se utiliza por los productores de diferentes grupos étnicos de la Amazonía ecuatoriana y en comunidades de la cuenca amazónica de Brasil y Perú (Arias Gutiérrez et al., 2016). Donde no se han desarrollado estudios de

propagación asexual y crecimiento de la especie (Arias Gutiérrez et al., 2016), (Zoghbi et al., 2009), (Huaranca et al., 2016), (Rengifo, 2007), (Rios et al., 2007), (Tudela & La Torre, 2016) & (Vásquez, 2015).

Se encuentra con frecuencia, al ajo de monte, como un ingrediente de las pociones alucinógenas. Siendo estas utilizadas por los shamanes en las ceremonias espirituales llamadas “ayahuasca” (Calero, 2012). Raintree Nutrition (2006) y Pinedo (1999) citados por (Calero, 2012), mencionan que los Shipibo-Conibo del Perú utilizan la corteza como medicamento natural preparándola en una maceración que se utiliza para curar golpes, hinchazones e inflamaciones de la piel.

Las hojas se utilizan en forma de té para curar el reumatismo, la artritis, los resfriados, trastornos uterinos, la fertilidad, la ansiedad, el cansancio y la inflamación.

Un resumen de los usos del ajo de monte en los diferentes países amazónicos es variado, como se puede observar en la tabla 1.

**Tabla 1.** Usos del ajo de monte en diferentes países.

País	Uso medicinal
Brasil	Analgésico, antirreumático, artritis, dolores musculares, resfriados, tos, fiebre
Colombia	Enfermedades pulmonares
Guyana	Analgésico, resfriados, calambres, fatiga, fiebre, debilidad general, dolores musculares y reumatismo
Perú	Anti-inflamatorio, anti-artrítico, analgésico, antirreumático, depurativo, purgante, asma, resfriados, tos, calambre, epilepsia, fertilidad, fiebres, dolores de cabeza, repelente de insectos, problemas de la piel y trastornos uterinos.
Surinam	Resfriados, fiebre, dolores reumáticos.
Venezuela	Emético.

Fuente: Calero (2012).

#### 2.2.6. Condiciones para la siembra.

Los factores que tienen mayor influencia para lograr un adecuado enraizamiento en la propagación por estacas son: el manejo de la planta madre con el fin de obtener brotes juveniles, hojas y yemas, tratamientos hormonales y las condiciones ambientales entre otros (Gárate, 2010).

La plantación del ajo de monte debe coincidir con el inicio de la temporada lluviosa (Gárate, 2010). Siendo esta temporada más recomendable para su reproducción.

En la Amazonía es recomendable plantar durante los meses de noviembre a diciembre, la distancia entre planta y planta debe ser de 3 x 3 m (Calero, 2012).

En un sistema semi-intensivo es necesario el tutoraje o guía mediante espalderas; las podas deben realizarse con la finalidad de estimular un mayor número de rebrotes y facilitar las cosechas al limitar su altura (Calero, 2012). Además, son capacidades que después del trasplante propician para conseguir plantas de calidad (Darquea, 2015).

En la investigación los factores que intervienen son:

Luz.

Durante el enraizado, cuando hay baja intensidad de luz la emisión de raíces se realiza antes que las hojas. Sin embargo, para que se realice la función fotosintética, se debe dar cuanto menos un 30% de luz a las estacas (Cuculiza, 1956). Todo esto para un mejor enraizamiento de las estacas.

## 2.3. PLANTEAMIENTO TEÓRICO.

### 2.3.1. Propagación de Estacas Juveniles.

En la propagación por estacas, una parte del tallo, de la raíz o de la hoja se separa de la planta madre, se coloca bajo condiciones ambientales favorables y se le induce a formar raíces y tallos.

Mediante esta técnica se produce una nueva planta independiente que en la mayoría de los casos es idéntica a la planta de la cual procede. No todas las partes vegetativas de la planta arbórea sirven para estacas, las de fácil enraizamiento se obtienen de madera dura y las de difícil enraizamiento de madera tierna.

La estaca es una porción separada de la planta, provista de yemas caulinares y hojas, e inducida a formar raíces y brotes a través de manipulaciones químicas, mecánicas y/o ambientales (Rojas González et al., 2004). La estaca una vez enraizada se llama barbado. Un impedimento para obtener máximas ganancias mediante el uso de estacas enraizadas en plantaciones operativas, es la gran variabilidad clonal que existe en la capacidad de enraizamiento (Baldini, 1992).

La propagación vegetativa por el método de estacas, es una técnica que viene siendo muy utilizada para el mejoramiento genético de especies forestales (Gárate, 2010). El tipo de estaca ya sea apical, media o basal, de ramas o de brotes influyen en el proceso de enraizamiento (Gárate, 2010).

Asimismo, el uso de estacas apicales, juveniles o brotes tienen un alto índice de enraizar, por estar en proceso de madurez y tienen la capacidad de crear inhibidores de enraizamiento (Abanto-Rodríguez et al., 2015).

Concentración de AIB.

Dahua (2018) menciona en su investigación “Efecto del ácido-3-indolbutírico en la producción de clones de *Simarouba amara* (marupa) aubl. *croton matourensis* (aucatadijo) aubl. en Pucallpa, Perú” que con las estacas de tipo apical y la dosis de 8000ppm se obtuvo 18.8% de enraizamiento, 43.8% de callosidad y 56.3% de sobrevivencia. Con los resultados obtenidos se acepta la hipótesis planteada. Donde se sostiene que “A mayor concentración de AIB mayor porcentaje de enraizamiento, brotación, número y longitud de raíz en las estacas de Marupa y Aucatadijo”.

Por su parte Vallejos-Torres et al., (2015) menciona que el uso de AIB como auxina sintética para el enraizamiento de *Calycophyllum spruceanum* en cámaras de subirrigación, la concentración de 3000ppm produjo un alto porcentaje de raíces vigorosas en los brotes.

De otro lado Vásquez (2015) menciona que las estacas juveniles con la aplicación de dosis moderadas de auxinas sintéticas, como de 1000 ppm de AIB en cámaras de subirrigación, promueven el mejor desarrollo de las raíces. Asimismo, altas concentraciones envenenan y causan un alto índice de mortandad en las estacas.

Tipos de sustrato.

Gastélum (2020) afirma que existe sustratos:

De origen natural. Se caracterizan por estar sujetos a descomposición biológica (turbas).

De síntesis. Son polímeros orgánicos no biodegradables, que se obtienen mediante síntesis química (espuma de poliuretano, poliestireno expandido, etc.).

Subproductos y residuos de diferentes actividades agrícolas, industriales y urbanas. La mayoría de los materiales de este grupo deben experimentar un proceso de compostaje. Esto para su adecuación como sustratos (cascarillas de arroz, pajas de cereales, fibra de coco, orujo de uva, cortezas de árboles, serrín y virutas de la madera, residuos sólidos urbanos, lodos de depuración de aguas residuales, etc.). El sustrato es un medio de soporte que proporciona condiciones ideales tales como calor, humedad y drenaje. Son indispensables para un buen enraizamiento. Hay diferentes sustratos de enraizamiento que se usan a nivel mundial (Vozmediano, 1997) . Por su parte Chen (2019) sostiene que el sustrato para enraizar usado para plantas jóvenes juega un rol importante en la producción de un buen sistema de raíces y, además, debe ser adecuado para el ambiente de cultivo.

Debe tener un pH adecuado, niveles de nutrientes suficientes, un buen drenaje y una buena retención de agua. Es importante que el sustrato para enraizar sea estable, ya que este realmente se calienta y puede quemar los esquejes recientemente enraizados (Chen, 2019).

### 2.3.2. Ventajas de la Propagación Asexual o Vegetativa.

Según Rojas González et al., (2004), la propagación vegetativa es una técnica que ha adquirido gran importancia en la multiplicación y conservación de especies en peligro de extinción o amenazadas. Principalmente de especies arbóreas tropicales. Con la propagación vegetativa se pretende:

Valorar genéticamente material vegetal, incluyendo estudios de interacción genotipo ambiente, manifestaciones juveniles y maduras de una misma característica, etc.

Preservar genotipos y complejos genéticos en bancos clónales y arboretos.

Acortar ciclos reproductivos para acelerar procesos de cruzamiento y prueba.  
Conservar genotipos superiores que determinan características genéticas favorables (resistencia a plagas y/o enfermedades, crecimiento, producción, calidad de frutos, tolerancia a condiciones extremas de humedad o sequía, etc).

Estas características se pueden “perder” por el cruzamiento genético en la propagación sexual.

Manejar las diferentes fases del desarrollo de las plantas.

Obtener plantaciones uniformes o la producción de un determinado número de individuos con identidad genética.

#### 2.4. Crecimiento inicial de las plantas.

El crecimiento vegetal es consecuencia de la división y elongación de las células y el proceso de diferenciación o especialización celular (Rodríguez & Leihner, 2005). Los parámetros para determinar el crecimiento de la planta se debe considerar la altura y el desarrollo de sus hojas a lo largo de su ciclo de vida (Baruch & Fisher, 1991). Los factores climáticos que afectan el desarrollo de esta especie son diversos, entre los que se pueden destacar el agua y la temperatura (Baruch & Fisher, 1991).

La etapa de establecimiento es la más vulnerable. Debido a la poca cantidad de reservas disponibles. También por la ausencia de un sistema radicular desarrollado además de su componente genético (Baruch & Fisher, 1991).

#### 2.5. Cámara de sub-irrigación.

La cámara de enraizamiento es un propagador mejorado, pero de bajo costo, de fácil construcción, efectivo y no requieren agua de cañería ni eléctrica, se basó en el diseño modificado (Leakey & Mesen, 1991). Su construcción es a

base de madera y polietileno (o mica), en el fondo a los lados y en la tapa se colocó una de polietileno para retener humedad. Se agrega piedras, gravillas y sustrato, además de agua hasta saturar las capas de piedra y grava, para mantener húmedo el sustrato de capilaridad (Leakey & Mesen, 1991).



Figura 1. *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry, en cámara de sub-irrigación.

## 2.6. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.

- **Ácido Indolbutírico.** Es una auxina sintética, que en la mayoría de las especies ha demostrado ser más efectiva que cualquier otra y es actualmente la de mayor uso como sustancia promotora de enraizamiento (Mesen, 1998).
- **Ajo sachá (*Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry).** Es una planta que pertenece al orden Lamiales Bromhead, de la familia Bignoniaceae Juss. Se conoce como ajo de monte o sachá ajo (Abril et al., 2016).
- **Cámara de subirrigación.** Es un propagador mejorado, pero de bajo costo, de fácil construcción, efectivo y no requieren agua de cañería ni eléctrica, se basó en el diseño modificado de (Leakey & Mesen, 1991).
- **Clon.** Es un material genéticamente uniforme, derivado de un solo individuo y que se propaga de un modo exclusivo por medios vegetativos, como estacas, (Gárate, 2010).

- **Estaca.** Es una porción separada de la planta, provista de yemas caulinares y hojas, e inducida a formar raíces y brotes a través de manipulaciones químicas, mecánicas y/o ambientales (Baldini, 1992; Gárate, 2010).
- **Hormonas sintéticas.** Son fitorreguladores que tienen acción en un lugar de la planta y que por sí solo puede determinar fenómenos de crecimiento y desarrollo (Boutherin & Bron, 1994).
- **Propagación asexual o vegetativa.** Multiplicación de una planta a partir de una célula, un tejido, un órgano (raíces tallos, ramas, hojas), (Rojas González et al., 2004)
- **Regulador de crecimiento.** Son compuestos que induce el crecimiento de las raíces en las estacas, y se señala que existen diversas clases de reguladores como las auxinas, citoquininas y giberelinas (Darquea, 2015).
- **Sustrato.** Es un medio de soporte que proporciona condiciones ideales tales como calor, humedad y drenaje (Vozmediano, 1997).

## CAPITULO III

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. Método de investigación.

En esta investigación se empleó el método cuantitativo, utilizando el Diseño experimental completamente al azar (DCA), que consistió en recoger, evaluar, medir y comparar las variables; demostrando de esta manera que cada etapa precede a la siguiente; en un orden riguroso como lo señalan los autores (Cadena-Iñiguez et al., 2017) y (UCI, 2012). Los cuales se abarcaron para el presente experimento: concentraciones de AIB y tipo de sustratos; y cinco indicadores: sobrevivencia, callos, enraizamiento, rebrotes y longitud de raíces.

#### 3.2. Población y muestra.

##### 3.2.1. Población.

La población estuvo conformada por veinte arbustos de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry, ubicados en la CC. NN Aerija.

##### 3.2.2. Muestra.

Las muestras no probabilísticas, también llamadas muestras dirigidas, suponen un procedimiento de selección orientado por las características de la investigación, más que por un criterio estadístico de generalización (Hernández, 2017).

Con este método la selección de los elementos de muestra se realiza de acuerdo con el juicio y criterio del investigador (Tamayo, 2001).

En tal sentido, la muestra estuvo constituida por 360 estaquillas con buen estado fitosanitario extraídas de diez arbustos seleccionados de *Mansoa*

*alliacea* (Lam.) A.H. Gentry, ubicados en la CC. NN Aerija, las cuales se almacenaron en cajas herméticas a una temperatura controlada.

### 3.3. Procedimiento de recolección de datos.

La recolección de las estaquillas se realizó en las primeras horas del día, en la CC.NN. Aerija, en donde se utilizó tijera de mano para el corte de las ramas, como se observa en la figura 3.



Figura 2. Entrada a la CC.NN. Aerija.



Figura 3. Identificación de la especie *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo Sacha) para la recolección de muestra.

Luego fueron trasladadas al vivero del SOFFSA en donde se seccionaron las estacas; para ser sumergidas en una solución fungicida a base de PROTEXÍN en 10 litros de agua; el cual se observa en la Figura 4.



Figura 4. Plaguicida químico de uso agrícola “Protexin”.

Todas las etapas de ejecución de la investigación fueron desarrolladas en el vivero forestal Sede Operativa Forestal y de Fauna Silvestre de Atalaya. La cámara de sub-irrigación, donde se realizó la propagación vegetativa; previo se construyó con madera (6 listones de 2” x 1”, 10 tablillas), clavos de 2” y 1.5”, martillo, serrucho, wincha de 10 m, tachuelas, 3 bisagras de 2” y mica de plástico número 8 (Cachique, 2011). Cuyas dimensiones fueron:

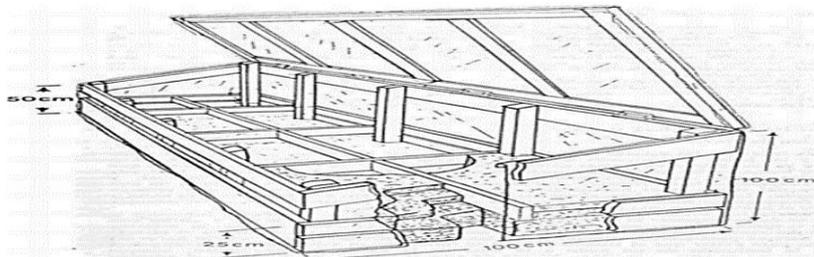


Figura 5. Dimensiones de cámara de sub-irrigación (Cachique, 2011).

Se colocó una capa de 1 cm de arena fina en la parte inferior (base), sobre la cual se colocó tres capas sucesivas de piedras medianas, grava y gravilla. En la parte superior de estas tres capas se colocó 5 cm de sustrato del tipo arena fina.

Finalmente se agregó 40 litros de agua en el fondo de la cámara, con el propósito de mantener una alta humedad internas, (ver en anexo 2 - foto 1 y 2).

Todas las estacas presentaron una hoja entera, el cual permite el proceso de fotosíntesis. Los rebrotes fueron acopiados en pequeñas bandejas de plástico debidamente identificadas con rótulos de cinta masking-tape. Las estacas fueron almacenadas en cajas herméticas a una temperatura controlada, tal como se aprecia en la figura 5 y 6.



Figura 6. Seleccionado y cortado de estacas de *Mansoa alliacea* (Lam.)  
A.H. Gentry.



Figura 7. Almacenamiento de estacas juveniles de *Mansoa alliacea* (Lam.)  
A.H. Gentry con temperatura controlada.

Las estacas fueron sometidas a tres tipos de sustratos y cuatro concentraciones de AIB, como se muestra en la tabla 2

**Tabla 2.** Concentración de hormona y tipo de sustrato.

Hormona sintética	Tipo de Sustrato
AIB 0ppm	Arena
AIB 2000 ppm	Aserrín descompuesto
AIB 4000 ppm	Arena + Aserrín descompuesto
AIB 6000ppm	

Las dosis hormonales se prepararon en el laboratorio de anatomía de la madera. Para las concentraciones de 0 ppm, 2000 ppm, 4000 ppm y 6000 ppm de Ácido Indolbutírico (AIB) en polvo que fueron diluidos en alcohol de 97%. Seguidamente se colocaron en envases de vidrio esterilizadas para su almacén y transporte hacía las cámaras donde se aplican a las estaquillas.

Las diferentes soluciones hormonales preparadas tuvieron 1 cm en cada envase de vidrio esterilizado, donde se introdujo la base de las estaquillas por un periodo de 5 segundos. De los rebrotes cosechados se seleccionaron y recortaron estaquillas de este material vegetativo con las siguientes medidas: una longitud de 10 cm y un diámetro de 0.5 a 10 milímetros respectivamente. Cada estaquilla con una hoja cortada en un 40% del total.

Estas estaquillas se sumergieron en una solución fungicida (Protexín) de 0.3% por un periodo de 5 minutos, luego se colocaron sobre mallas plásticas (tipo mosquitero) por un periodo de 10 minutos. Se probó cuatros dosis de Ácido Indolbutírico (0, 2000, 4000, 6000 ppm), estas dosis se aplicaron en la base de cada estaquilla.

La forma de aplicación fue por inmersión rápida que consistió en introducir la base de la estaca en una solución concentrada de Ácido Indolbutírico por cinco segundos.

Las estacas pasaron por un sistema de ventilación por 15 a 30 segundos, hasta que el alcohol se volatilice y pueda adherirse solamente la hormona. Finalmente, las estaquillas fueron colocadas en los sustratos a una profundidad de enraizamiento de 2 cm y con un distanciamiento de 6 x 6 cm entre estaquilla. Cada tratamiento fue codificado, para evitar problemas de identificación al momento de la evaluación. La supervisión de la cámara se realizó diariamente.

Durante el tiempo de enraizado, por aspersion se agregó agua a las estaquillas, manteniendo la humedad relativa mayor a 60% en la cámara de subirrigación. Un termohigrómetro se colocó dentro y fuera de la cámara para el control del ambiente, respecto a la humedad. Se colocó una malla rashell sobre la misma cámara por un periodo de tres días para evitar la luz directa con las muestras.

Las evaluaciones ambientales dentro y fuera de la cámara fueron diarias, en horarios de 7.30 am, 12.30 pm y 3.30 pm. Finalmente se realizó una inspección diaria dentro de la cámara, para corregir los posibles problemas patológicos que pudieran presentarse y también se eliminaron las hojas caídas y estacas con síntomas de necrosis que podrían ser foco de infección. Por aspersion se agregó más agua en el periodo de evaluación. En la fase de enraizamiento de estaquillas se tuvo en cuenta la conservación de la identidad de los diferentes tratamientos, para ello a la

hora de la extracción se codificó previamente el total de estaquillas (enraizadas, sin enraizar, con callos y muertas).

Las variables de cada estaquilla se registraron en un formato (anexo 1), las mismas que son: Número de estaquillas vivas, número de estaquillas enraizadas, numero de callos, número de brotes, número de raíces, longitud de raíces.

Respecto al riego, se realizó manualmente con ayuda de una mochila fumigadora, tres veces al día: 6:00 am, 1:00pm, y a las 5:00 pm.

### 3.4. Técnicas e instrumentos de recolección de datos.

#### 3.4.1. Técnicas de recolección de datos.

La técnica que se utilizó en la investigación fue la observación directa, en donde se obtuvieron varias estacas como muestra.

Los cuales fueron sometidas a diferentes tratamientos en condiciones iguales; ya que se realizó un DCA dentro de una cámara de sub-irrigación.

#### 3.4.2. Instrumentos de recolección de datos.

Para la recolección de datos se utilizó en siguiente formato de la tabla 3 para cada tratamiento.

**Tabla 3.** Formato de recolección de datos.

COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	CANTIDAD
N° CALLO											
N° RAIZ											
LONGITUD RAIZ (mm)											
N° DE HOJAS											

### 3.5. Procesamiento para la recolección de datos.

La evaluación de los diferentes datos indicados en la tabla 3, se realizó a los 03 meses posteriores a la instalación del experimento. Procediéndose a contar el número de estacas sobrevivientes, número de callos, número y longitud de raíces.

#### a) Material genético.

Se trabajó con 360 estaquillas con buen estado fitosanitario extraídas de 10 arbustos seleccionados de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry, de la comunidad nativa Aeriya de Atalaya, departamento de Ucayali, cuyas dimensiones fueron de 10 cm de largo y un diámetro de 0.5 a 10 milímetros respectivamente, sacados de la parte apical de la rama, con el tipo de corte transversal. La procedencia de la plantación es de regeneración natural.



Figura 8. Preparación de los materiales que se utilizaron.

#### b) Insumos y equipos.

- Arena fina. Está formada por pequeños granos de piedra de alrededor de 0,5 a 2mm de diámetro, es un buen medio para enraizamiento de algunas especies. Se recolectó la arena en sacos, para su tamizaje, lavado y esterilización.
- El aserrín descompuesto se recolecto como segundo sustrato; la hormona de Ácido Indolbutírico (antes de su aplicación fue diluida en alcohol de 97°

en concentraciones de 2000, 4000 y 6000 ppm); también se utilizaron balanza analítica; termohigrómetro.

### 3.6. Tratamiento de datos.

La información obtenida en el campo fue introducida en una base de datos construida en el programa MS-Excel, para ser pasados al programa estadístico Minitab19, en donde se determinó los estadísticos comunes para las variables en estudio como número de estacas sobrevivientes, número de callos, número y longitud de raíces.

Posteriormente fueron sometidos en el mismo programa, a una prueba de análisis de varianza (ANVA) utilizando un diseño completo al azar con arreglo factorial, donde los factores son concentraciones de AIB (cuatro) y tipo de sustrato (tres), resultando en 12 tratamientos. El modelo estadístico y el procesamiento de los datos se presentan a continuación:

$$ALS(D) = AES(D) \sqrt{\frac{CMr}{n}}$$

Tabla 4. Leyenda de ubicación de los tratamientos dentro de la tabla de resultados.

Sustrato	AIB (ppm)			
	Testigo (0)	2000	4000	6000
<b>Arena</b>	T1	T4	T7	T10
<b>Aserrín + Arena</b>	T2	T5	T8	T11
<b>Aserrín</b>	T3	T6	T9	T12

## CAPITULO IV

### IV. RESULTADOS Y DISCUSION

#### 4.1. Porcentaje de sobrevivencia.

El porcentaje de sobrevivencia de la especie *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), que se logró a los 60 días de evaluación; se muestran resultados favorables como se observa en la Tabla 5.

Tabla 5. Porcentaje de sobrevivencia teniendo como factores sustrato y dosis de hormona AIB.

Sustrato	AIB (ppm)				PROMEDIO
	Testigo (0)	2000	4000	6000	
<b>Arena</b>	76.67%	96.67%	96.67%	86.67%	89.17%
<b>Aserrín + Arena</b>	60.00%	96.67%	50.00%	73.33%	70.00%
<b>Aserrín</b>	63.33%	76.67%	73.33%	90.00%	75.83%
<b>Promedio</b>	66.67%	90.00%	73.33%	83.33%	

Los tratamientos con mayor porcentaje promedio de sobrevivencia fueron el T4 (Arena con 2000 ppm), T5 (Aserrín + Arena con 2000 ppm) y T7 (Arena con 4000 ppm); los cuales presentaron un 96.67% respectivamente. Por su parte Flores (2010) destaca que en el proceso de enraizamiento de estacas de *Amburana cearensis*, el sustrato de arena gruesa y la dosis de 8000 ppm de AIB en cámaras de subirrigación, presentaron resultados favorables, logrando hasta un 90% de enraizamiento (Flores, 2010). Desde el punto de vista de Dahua (2018) declara que las estacas de tipo apical y la dosis de 8000ppm se obtuvo 18.8% de enraizamiento, 43.8% de callosidad y 56.3% de sobrevivencia. Con los resultados obtenidos se acepta la hipótesis planteada donde se sostiene que “A mayor concentración de AIB mayor

porcentaje de enraizamiento, brotación, número y longitud de raíz en las estacas de Marupa y Aucatadijo (Dahua, 2018).

Difiriendo con los resultados encontrados en la investigación; pudiendo atribuirse a que el autor Flores (2010) y Dahua (2018) utilizan una especie y dosis diferentes.

Asimismo, el uso de estacas apicales, juveniles o brotes tienen un alto índice de enraizar, por estar en proceso de madurez y tienen la capacidad de crear inhibidores de enraizamiento, para especies como en la *Myrciaria dubia* el área foliar influye de manera altamente significativa en el proceso de rizogénesis de las estacas (Abanto-Rodríguez et al., 2015). Por los datos mostrados en la tabla 5 coincidimos con el autor ya que las estacas son de origen apical, presentando altos índices de sobrevivencia.

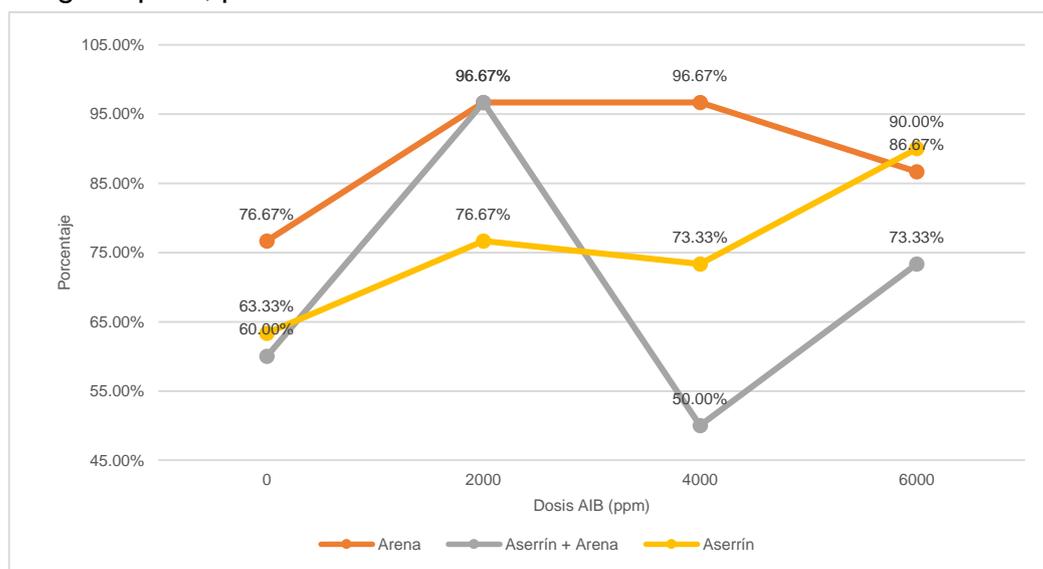


Figura 9. Gráfico de interacción para el Porcentaje de Sobrevivencia de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

Luego de presentados los resultados teniendo como factores Sustrato y Dosis de hormona AIB, se realizó el gráfico de interacción en base a la

media de los 12 tratamientos como esta en la tabla 5, se realizó el grafico de interacción figura 9.

Tabla 6. Datos ordenados del porcentaje de sobrevivencia de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

N° Observaciones	Tipo de Sustrato	Dosis AIB (ppm)	Porcentaje	Repetición
1	Arena	Testigo (0)	80.00%	I
2	Arena	Testigo (0)	80.00%	II
3	Arena	Testigo (0)	70.00%	III
4	Arena	2000	90.00%	I
5	Arena	2000	100.00%	II
6	Arena	2000	100.00%	III
7	Arena	4000	100.00%	I
8	Arena	4000	90.00%	II
9	Arena	4000	100.00%	III
10	Arena	6000	90.00%	I
11	Arena	6000	70.00%	II
12	Arena	6000	100.00%	III
13	Aserrín + Arena	Testigo (0)	50.00%	I
14	Aserrín + Arena	Testigo (0)	70.00%	II
15	Aserrín + Arena	Testigo (0)	60.00%	III
16	Aserrín + Arena	2000	100.00%	I
17	Aserrín + Arena	2000	100.00%	II
18	Aserrín + Arena	2000	90.00%	III
19	Aserrín + Arena	4000	60.00%	I
20	Aserrín + Arena	4000	40.00%	II
21	Aserrín + Arena	4000	50.00%	III
22	Aserrín + Arena	6000	90.00%	I
23	Aserrín + Arena	6000	50.00%	II
24	Aserrín + Arena	6000	80.00%	III
25	Aserrín	Testigo (0)	60.00%	I
26	Aserrín	Testigo (0)	70.00%	II
27	Aserrín	Testigo (0)	60.00%	III
28	Aserrín	2000	70.00%	I
29	Aserrín	2000	80.00%	II
30	Aserrín	2000	80.00%	III
31	Aserrín	4000	70.00%	I
32	Aserrín	4000	90.00%	II
33	Aserrín	4000	60.00%	III
34	Aserrín	6000	80.00%	I
35	Aserrín	6000	90.00%	II
36	Aserrín	6000	100.00%	III

Como se observa en la tabla 6, se tuvo 12 tratamientos con sus respectivas repeticiones en donde se puede notar los porcentajes de sobrevivencia por cada unidad experimental para ser sometidos a un Análisis de Varianza con dos factores.

Tabla 7. Análisis de varianza del porcentaje de sobrevivencia de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tipo de Sustrato	2	0.2317	0.11583	9.93	0.001
Dosis AIB (ppm)	3	0.2900	0.09667	8.29	0.001
Tipo de Sustrato*Dosis AIB (ppm)	6	0.2683	0.04472	3.83	0.008
Error	24	0.2800	0.01167		
Total	35	1.0700			

Según la tabla 7, nos demuestra que existe significancia en el tipo de sustrato, la dosis de AIB y la Interacción entre ellos como se observa en la figura 9; lo cual es necesario la aplicación de la prueba de Tukey.

Tabla 8. Agrupación de información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95% de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá) para el porcentaje de sobrevivencia.

Tratamiento	Tipo de Sustrato*Dosis AIB (ppm)	N	Media	Agrupación
T5	Aserrín + Arena 2000	3	96.67%	A
T7	Arena 4000	3	96.67%	A
T4	Arena 2000	3	96.67%	A
T12	Aserrín 6000	3	90.00%	A B
T10	Arena 6000	3	86.67%	A B
T6	Aserrín 2000	3	76.67%	A B C
T1	Arena Testigo (0)	3	76.67%	A B C
T9	Aserrín 4000	3	73.33%	A B C
T11	Aserrín + Arena 6000	3	73.33%	A B C
T3	Aserrín Testigo (0)	3	63.33%	B C

T2	Aserrín + Arena Testigo (0)	3	60.00%	B	C
T8	Aserrín + Arena 4000	3	50.00%		C

Nota: Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

En la tabla 8, se observa que los tratamientos T5, T7, T4, T12, T10, T6, T1, T9, T11; comparten una letra A, por lo que su diferencia es no significativa, y abarcan desde los porcentajes promedio de 96.67% hasta 73.33%; sin embargo, cabe resaltar que los tratamientos con las mejores dosis de mayor porcentaje promedio de sobrevivencia fueron los tratamientos T5 (Aserrín + Arena con 2000ppm), T7 (Arena con 4000ppm), T4 (Arena con 2000ppm), con 96.67% respectivamente. De otro lado estos resultados se acercan a los obtenidos por Román (2014) el cual afirma; en cuanto al porcentaje de sobrevivencia de las estaquillas de *Crotón lechler* Muell. Arg, en las que no se encontraron diferencias significativas entre las que no se le aplicaron hormona AIB y las que sí.

Si bien con las dosis de 1000 ppm y 2000 ppm se obtuvieron mejores resultados de sobrevivencia, no se puede asegurar que exista un tratamiento mejor que otro ya que no existen diferencias significativas entre ellas, ya que el valor obtenido con 3000 ppm (91,11%), fue incluso menor que el obtenido con el testigo (95.56%) (Román, 2014).

En donde las mínimas diferencias se podrían atribuir a las diferentes especies, Dosis de AIB, y Sustrato utilizados en ambos experimentos.

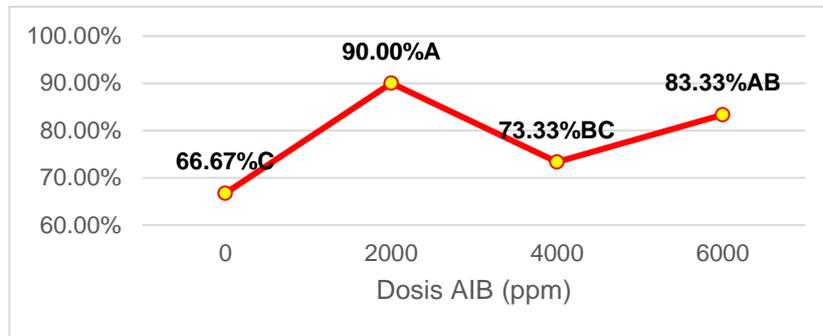


Figura 10. Efecto del porcentaje promedio de supervivencia en relación a la Dosis de AIB, utilizado en la propagación de *Mansoa alliacea* (Lam.)

A.H. Gentry (Ajo sachá).

En la figura 10 se observa el promedio de supervivencia en base a la tabla 5; tomando en cuenta la dosis de AIB; del mismo modo, teniendo presente lo señalado en la tabla 8; viendo que la dosis de 2000 ppm con 90.00% presenta letra A lo cual difiere significativamente con las demás dosis, del mismo modo la dosis de 6000 ppm y 4000 ppm con 83.33% y 73.33% respectivamente, comparten la letra B, lo cual indica que no existe diferencia significativa; a diferencia de la dosis Testigo 0 ppm con 66.67% con la letra C, lo cual indica la diferencia significativa.

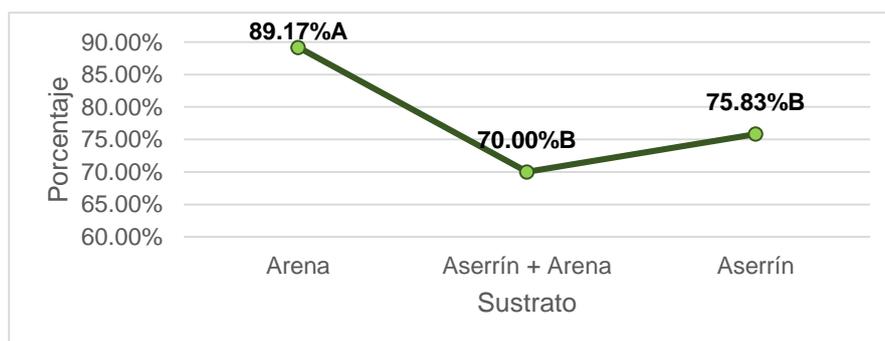


Figura 11. Efecto del porcentaje promedio de supervivencia en relación al Tipo de Sustrato utilizado para la propagación de *Mansoa alliacea*

(Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

En la figura 11 se observa el promedio de sobrevivencia en base a la tabla 5; tomando en cuenta el tipo de sustrato, del mismo modo se tuvo presente lo señalado en la tabla 8. El sustrato con mayor porcentaje de sobrevivencia fue Arena con la letra A, que indica que difiere significativamente con los demás Tipos de Sustratos; del mismo modo el sustrato Aserrín + Arena con 75.86% y 70.00% respectivamente comparten la letra B; lo cual indica que no existe diferencia significativa entre los sustratos con respecto al porcentaje de sobrevivencia.

De las figuras 10 y 11, se puede afirmar que tanto la dosis y el tipo de sustrato influyen en el porcentaje de sobrevivencia para la especie *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). Desde la posición de (Gatica, 2015) considera en sus resultados; de 15 a 30 días después de la siembra con dosis superiores a 5000 ppm, tanto en arena como en cascarilla.

Concluyo que, existen diferencias significativas en el enraizamiento entre los tratamientos y el factor B (Dosis de ácido indol 3 butírico), no siendo significativo para el factor A (sustrato) y la interacción AB lo que confirma que los tratamientos en estudio responden indistintamente entre cada uno de ellos al tipo de abono, así como a las tres concentraciones usadas: 3000, 5000 y 6000 ppm, para la especie *Aniba rosaeodora* Ducke “palo de rosa” (Gatica, 2015). Difiriendo con los resultados encontrados, debiéndose atribuir estas diferencias en las especies utilizadas, tiempo de evaluación y lugar de ejecución.

#### 4.2. Porcentaje de enraizamiento.

El porcentaje de enraizamiento de la especie *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), que se logró a los 60 días de evaluación; se muestran los resultados como se observa en la Tabla 9.

Tabla 9. Porcentaje de Enraizamiento, teniendo como factores Sustrato y Dosis de hormona AIB.

Sustrato	AIB (ppm)				Promedio
	Testigo (0)	2000	4000	6000	
<b>Arena</b>	66.67%	80.00%	73.33%	80.00%	75.00%
<b>Aserrín + Arena</b>	23.33%	36.67%	26.67%	43.33%	32.50%
<b>Aserrín</b>	40.00%	63.33%	53.33%	80.00%	59.17%
<b>Promedio</b>	43.33%	60.00%	51.11%	67.78%	

Los tratamientos con mayor porcentaje promedio de enraizamiento fueron el T4 (Arena con 2000 ppm), T10 (Arena con 6000 ppm) y T12 (Aserrín con 6000 ppm); los cuales presentaron un 80% respectivamente, como se observa en la tabla 9.

A diferencia del porcentaje de enraizamiento obtenido para la especie capiróna (*C. spruceanum*) de un 99%, el mismo que se logró a partir de la combinación de plantones clonales con dos hojas y el uso de AIB a 3000 ppm en 12 días de su instalación (Vallejos-Torres et al., 2015). Pudiendo atribuir la diferencia a que utilizaron distintas especies, tiempo de instalación u evaluación, cantidad de hojas y Dosis de AIB.

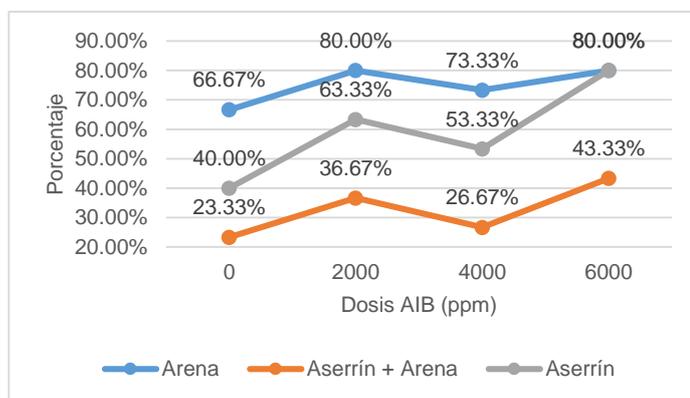


Figura 12. Gráfico de interacción para el Porcentaje de Enraizamiento de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

Luego de presentados los resultados teniendo como factores sustrato y dosis de hormona AIB, se realizó el gráfico de interacción en base a la media de los 12 tratamientos como esta en la tabla 9, se realizó el gráfico de interacción figura 12.

Tabla 10. Datos ordenados del porcentaje de enraizamiento de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

Nº Observaciones	Tipo de Sustrato	Dosis AIB (ppm)	Porcentaje	Repetición
1	Arena	Testigo (0)	60.00%	I
2	Arena	Testigo (0)	70.00%	II
3	Arena	Testigo (0)	70.00%	III
4	Arena	2000	80.00%	I
5	Arena	2000	80.00%	II
6	Arena	2000	80.00%	III
7	Arena	4000	70.00%	I
8	Arena	4000	80.00%	II
9	Arena	4000	70.00%	III
10	Arena	6000	80.00%	I
11	Arena	6000	70.00%	II
12	Arena	6000	90.00%	III
13	Aserrín + Arena	Testigo (0)	10.00%	I
14	Aserrín + Arena	Testigo (0)	50.00%	II

<b>15</b>	Aserrín + Arena	Testigo (0)	10.00%	III
<b>16</b>	Aserrín + Arena	2000	30.00%	I
<b>17</b>	Aserrín + Arena	2000	40.00%	II
<b>18</b>	Aserrín + Arena	2000	40.00%	III
<b>19</b>	Aserrín + Arena	4000	20.00%	I
<b>20</b>	Aserrín + Arena	4000	40.00%	II
<b>21</b>	Aserrín + Arena	4000	20.00%	III
<b>22</b>	Aserrín + Arena	6000	50.00%	I
<b>23</b>	Aserrín + Arena	6000	40.00%	II
<b>24</b>	Aserrín + Arena	6000	40.00%	III
<b>25</b>	Aserrín	Testigo (0)	40.00%	I
<b>26</b>	Aserrín	Testigo (0)	40.00%	II
<b>27</b>	Aserrín	Testigo (0)	40.00%	III
<b>28</b>	Aserrín	2000	60.00%	I
<b>29</b>	Aserrín	2000	60.00%	II
<b>30</b>	Aserrín	2000	70.00%	III
<b>31</b>	Aserrín	4000	40.00%	I
<b>32</b>	Aserrín	4000	80.00%	II
<b>33</b>	Aserrín	4000	40.00%	III
<b>34</b>	Aserrín	6000	80.00%	I
<b>35</b>	Aserrín	6000	70.00%	II
<b>36</b>	Aserrín	6000	90.00%	III

Teniendo los datos ordenados para el porcentaje de enraizamiento por cada unidad experimental, se procedió a realizar un Análisis de Varianza con dos factores.

Tabla 11. Análisis de varianza del porcentaje de enraizamiento de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tipo de Sustrato	2	1.06636	0.533179	53.48	0.000
Dosis AIB (ppm)	3	0.23346	0.077819	7.81	0.001
Tipo de Sustrato*Dosis AIB (ppm)	6	0.08080	0.013467	1.35	0.274
Error	24	0.23926	0.009969		
Total	35	1.61988			

Según la tabla 11, nos demuestra que existe significancia en el tipo de sustrato, la dosis de AIB y la Interacción entre ellos como se observa en la figura 12; lo cual es necesario la aplicación de la Prueba de Tukey.

Tabla 12. Agrupación de información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95% de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá) para el porcentaje de enraizamiento.

Tratamiento	Tipo de Sustrato*Dosis AIB (ppm)	N	Media	Agrupación
T4	Arena 2000	3	80.00%	A
T10	Arena 6000	3	80.00%	A
T12	Aserrín 6000	3	80.00%	A
T7	Arena 4000	3	73.33%	A B
T1	Arena 0	3	66.67%	A B C
T6	Aserrín 2000	3	63.33%	A B C
T9	Aserrín 4000	3	53.33%	A B C D
T11	Aserrín + Arena 6000	3	43.33%	B C D
T3	Aserrín 0	3	40.00%	B C D
T5	Aserrín + Arena 2000	3	36.67%	C D
T8	Aserrín + Arena 4000	3	26.67%	D
T2	Aserrín + Arena 0	3	23.33%	D

Nota: Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

Como se observa en la tabla 12, se observa que los tratamientos T4, T10, T12, T7, T1, T6 y T9; comparten una letra A, por lo que su diferencia es no significativa, y abarcan desde los porcentajes promedio de 80.00% hasta 53.33%; sin embargo, cabe resaltar que los tratamientos con mayor porcentaje promedio de enraizamiento fueron los tratamientos T4, T10 y T12 con 80.00% respectivamente.

De otro lado, Flores (2010) considera que en el proceso de enraizamiento de estacas de *Amburana cearensis*, el sustrato de arena gruesa y la dosis de 8000 ppm de AIB en cámaras de subirrigación, presentaron resultados favorables, logrando hasta un 90% de enraizamiento.

La diferencia que se observa con lo presentado por el autor (Flores, 2010) en el porcentaje de enraizamiento se puede atribuir a que en ambos experimentos se utilizaron especies y Dosis diferentes; sin embargo, no es significativo.

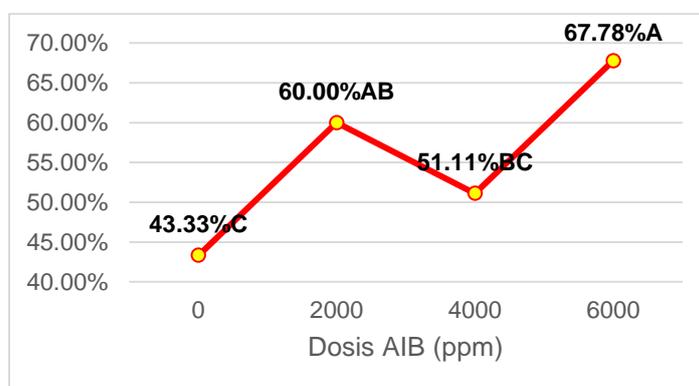


Figura 13. Efecto del porcentaje promedio de enraizamiento en relación a la dosis de AIB, utilizado en la propagación de *Mansoa alliacea* (Lam.)

A.H. Gentry (Ajo sachá).

En la Figura 13 se observa el promedio de enraizamiento en base a la Tabla 9; tomando en cuenta la dosis de AIB; del mismo modo, teniendo presente

lo señalado en la Tabla 12; viendo la relación significativa que existe entre los promedios de las Dosis 2000 ppm y 6000 ppm compartiendo la letra A; de otro lado la Dosis 2000 ppm y 4000 ppm con 60.00% y 51.11% respectivamente, compartiendo la letra B; sin embargo la Dosis Testigo 0ppm con 43.33%, el cual tiene la letra C; difieren significativamente en comparación con las demás Dosis.

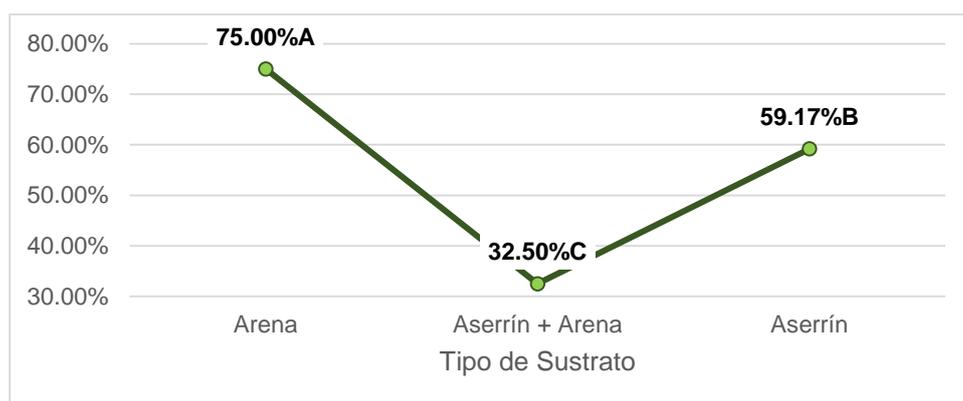


Figura 14. Efecto del porcentaje promedio de enraizamiento en relación al Tipo de Sustrato utilizado para la propagación de *Mansoa alliacea* (Lam.)

A.H. Gentry (Ajo sachá).

En la figura 14 se observa el promedio de enraizamiento en base a la tabla 9; tomando en cuenta el tipo de sustrato, del mismo modo se tuvo presente lo señalado en la Tabla 12; viendo diferencia significativa que existe entre los Tipos de sustratos; teniendo Arena con 75.00% de letra A, Aserrín con 59.17% de letra B y Aserrín + Arena con 32.50% de letra C; difieren en porcentaje promedio de enraizamiento de acuerdo al Tipo de Sustrato.

De las figuras 13 y 14, se puede afirmar que tanto la Dosis y el Tipo de Sustrato influyen en el promedio del porcentaje de enraizamiento para la especie *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá). Para Cachique (2011) sostiene que el porcentaje de enraizamiento de estacas juveniles de

sacha inchi *Plukenetia volubilis*, no hubo diferencias significativas entre los sustratos de arena y grava. Pero numéricamente la arena de textura media fue superior a la grava de textura fina; si bien las raíces de menor longitud se desarrollaron en arena de textura media, este sustrato favoreció el desarrollo de un mayor número de raíces (Cachique, 2011).

Estando en desacuerdo con lo señalado por Cachique (2011), siendo en base a los datos de la presente investigación que si existe diferencia significativa en la influencia del sustrato en el porcentaje de enraizamiento; del mismo modo se atribuye la diferencia de resultados a que las investigaciones se realizaron con especies y dosis distintas.

### 4.3. Porcentaje de Callos.

El porcentaje de callos de la especie *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), que se logró a los 60 días de evaluación; se muestran los resultados en la tabla 13.

Tabla 13. Porcentaje de callos, teniendo como factores sustrato y dosis de hormona AIB.

Sustrato	AIB (ppm)				Promedio
	Testigo (0)	2000	4000	6000	
<b>Arena</b>	40.00%	60.00%	60.00%	56.67%	54.17%
<b>Aserrín + Arena</b>	20.00%	76.67%	40.00%	43.33%	45.00%
<b>Aserrín</b>	46.67%	53.33%	46.67%	60.00%	51.67%
<b>Promedio</b>	35.56%	63.33%	48.89%	53.33%	

El tratamiento con mayor porcentaje promedio de callos fue el T5 (Aserrín + Arena 2000 ppm), el cual presentó 76.67% como se observa en la Tabla 13. Los resultados difieren con la experiencia en propagación vegetativa en lo que respecta a *Croton lechleri* Muell Arg, realizado por Pérez y Dreyfus (1998), citado en (Gárate, 2010) en el que no encontraron callo alguno en sus estacas, el 30% de estacas sin hojas emitieron brotes, las estacas fueron tratadas con aplicación de 3000 ppm y 8000 ppm de AIB, instaladas en sustrato de arena empleando sistema de nebulización. Pudiendo atribuir la diferencia a que se utilizaron diferentes dosis y especies.

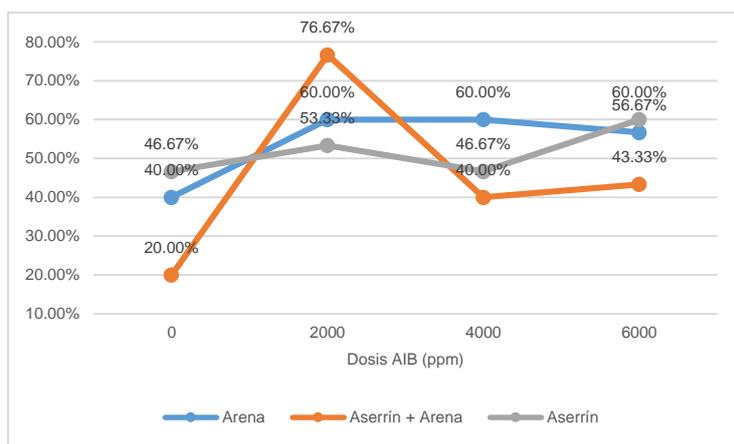


Figura 15. Gráfico de interacción para el porcentaje de callos de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

Luego de presentados los resultados teniendo como factores sustrato y dosis de hormona AIB, se realizó el gráfico de interacción en base a la media de los 12 tratamientos como esta en la tabla 13, se realizó el gráfico de interacción figura 15.

Tabla 14. Datos ordenados del porcentaje de callos de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

N° Observaciones	Tipo de Sustrato	Dosis AIB (ppm)	Porcentaje	Repetición
1	Arena	0	30.00%	I
2	Arena	0	30.00%	II
3	Arena	0	60.00%	III
4	Arena	2000	60.00%	I
5	Arena	2000	60.00%	II
6	Arena	2000	60.00%	III
7	Arena	4000	60.00%	I
8	Arena	4000	60.00%	II
9	Arena	4000	60.00%	III
10	Arena	6000	60.00%	I
11	Arena	6000	60.00%	II
12	Arena	6000	50.00%	III

<b>13</b>	Aserrín + Arena	0	10.00%	I
<b>14</b>	Aserrín + Arena	0	30.00%	II
<b>15</b>	Aserrín + Arena	0	20.00%	III
<b>16</b>	Aserrín + Arena	2000	80.00%	I
<b>17</b>	Aserrín + Arena	2000	80.00%	II
<b>18</b>	Aserrín + Arena	2000	70.00%	III
<b>19</b>	Aserrín + Arena	4000	40.00%	I
<b>20</b>	Aserrín + Arena	4000	40.00%	II
<b>21</b>	Aserrín + Arena	4000	40.00%	III
<b>22</b>	Aserrín + Arena	6000	50.00%	I
<b>23</b>	Aserrín + Arena	6000	40.00%	II
<b>24</b>	Aserrín + Arena	6000	40.00%	III
<b>25</b>	Aserrín	0	50.00%	I
<b>26</b>	Aserrín	0	40.00%	II
<b>27</b>	Aserrín	0	50.00%	III
<b>28</b>	Aserrín	2000	60.00%	I
<b>29</b>	Aserrín	2000	60.00%	II
<b>30</b>	Aserrín	2000	40.00%	III
<b>31</b>	Aserrín	4000	40.00%	I
<b>32</b>	Aserrín	4000	60.00%	II
<b>33</b>	Aserrín	4000	40.00%	III
<b>34</b>	Aserrín	6000	80.00%	I
<b>35</b>	Aserrín	6000	60.00%	II
<b>36</b>	Aserrín	6000	40.00%	III

Teniendo los datos ordenados para el porcentaje de enraizamiento por cada unidad experimental, se procedió a realizar un Análisis de Varianza con dos factores.

Tabla 15. Análisis de varianza del porcentaje de callos de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tipo de Sustrato	2	0.05389	0.02694	2.69	0.088
Dosis AIB (ppm)	3	0.35861	0.11954	11.95	0.000
Tipo de Sustrato*Dosis AIB (ppm)	6	0.25722	0.04287	4.29	0.004
Error	24	0.24000	0.01000		
Total	35	0.90972			

Según la Tabla 15, nos demuestra que existe significancia en el Tipo de Sustrato, la Dosis de AIB y la Interacción entre ellos como se observa en la Figura 15; lo cual es necesario la aplicación de la Prueba de Tukey.

Tabla 16. Agrupación de información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95% de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá) para el porcentaje promedio de callos.

Tratamiento	Tipo de Sustrato*Dosis AIB (ppm)	N	Media	Agrupación
T5	Aserrín + Arena 2000	3	76.67%	A
T7	Arena 4000	3	60.00%	A B
T12	Aserrín 6000	3	60.00%	A B
T4	Arena 2000	3	60.00%	A B
T10	Arena 6000	3	56.67%	A B
T6	Aserrín 2000	3	53.33%	A B
T9	Aserrín 4000	3	46.67%	B C
T3	Aserrín 0	3	46.67%	B C
T11	Aserrín + Arena 6000	3	43.33%	B C
T8	Aserrín + Arena 4000	3	40.00%	B C
T1	Arena 0	3	40.00%	B C
T2	Aserrín + Arena 0	3	20.00%	C

Nota: Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

De la Tabla 16, se observa que los tratamientos T5, T7, T12, T4, T10 y T6; comparten una letra A, por lo que su diferencia es no significativa, y abarcan desde los porcentajes promedio de 76.67% hasta 53.33%; sin embargo, cabe resaltar que el tratamiento con mayor porcentaje promedio de callos fue el T5, con 76.67%.

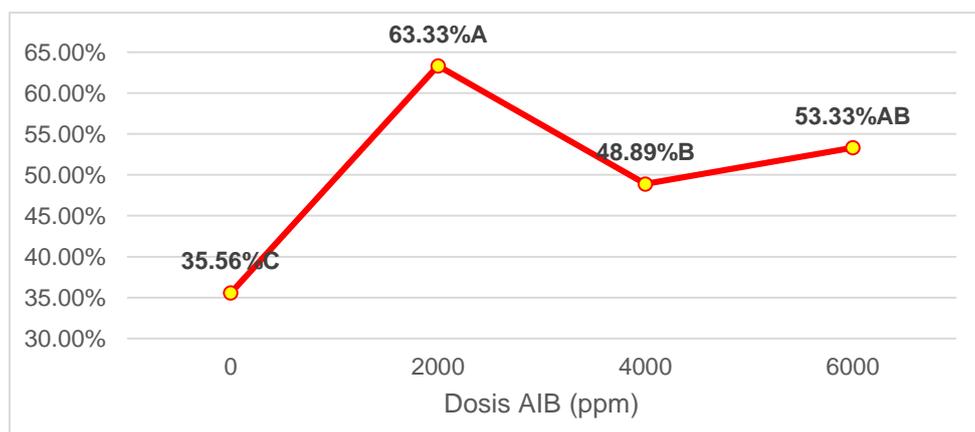


Figura 16. Efecto del porcentaje promedio de callos en relación a la dosis de AIB, utilizado en la propagación de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

En la figura 16 se observa el promedio de callo en base a la tabla 13; tomando en cuenta la dosis de AIB; del mismo modo, teniendo presente lo señalado en la tabla 16; viendo la relación significativa que existe entre los promedios de las dosis 2000 ppm y 6000 ppm con 63.33% y 53.33%, teniendo la letra A; de otro lado la dosis 6000 ppm y 4000 ppm con 53.33% y 48.89% teniendo la letra B, guardan relación significativa.

Sin embargo, la dosis testigo 0 ppm con 35.56% teniendo la letra C, difieren significativamente en comparación con las demás dosis.

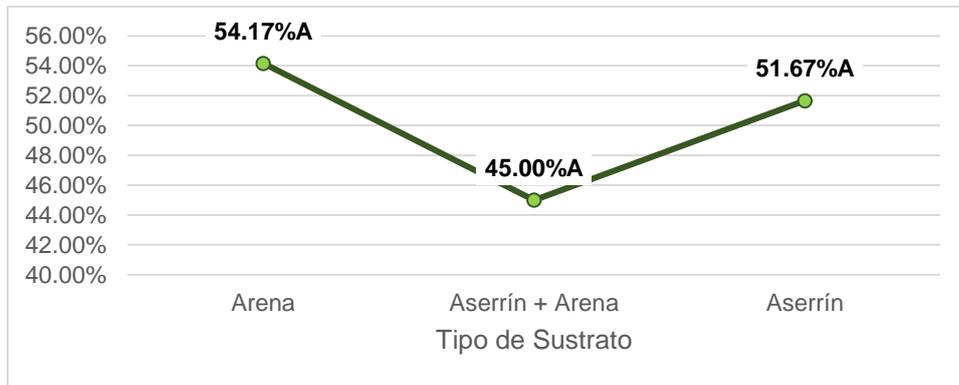


Figura 17. Efecto del porcentaje promedio de callos en relación al tipo de sustrato utilizado para la propagación de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H.

#### Gentry (Ajo sachá)

En la figura 17 se observa el promedio de callos en base a la tabla 13; tomando en cuenta el tipo de sustrato, del mismo modo se tuvo presente lo señalado en la tabla 16; se observa que no existe diferencia significativa entre los tipos de sustrato; Arena con 54.17%, Aserrín con 51.67% y Aserrín + Arena con 45.00%; difieren en porcentaje promedio de enraizamiento de acuerdo al tipo de sustrato; cada uno de los sustratos compartiendo la letra A.

De las figuras 16 y 17, se puede afirmar que tanto la dosis influye en el promedio del porcentaje de callos para la especie *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá); siendo el sustrato no relevante, como muestra la figura 17, en donde no existe diferencia significativa en los Tipos de Sustrato.

De otro lado; los resultados difieren con la experiencia en propagación vegetativa en lo que respecta a *Croton Lechleri* Muell Arg, realizado por (Pérez y Dreyfus, 1998, citado por Gárate (2010).

En el que no encontraron callo alguno en sus estacas, el 30% de estacas sin hojas emitieron brotes, las estacas fueron tratadas con aplicación de

3000 y 8000 ppm de AIB, instaladas en sustrato de arena empleando sistema de nebulización (Pérez y Dreyfus, 1998, citado por Gárate (2010).

#### 4.4. Porcentaje de Brotes Foliare.

El porcentaje de Brotes Foliare de la especie *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), que se logró a los 60 días de evaluación; se muestran los resultados en la tabla 17.

Tabla 17. Porcentaje de brotes foliares, teniendo como factores sustrato y dosis de hormona AIB.

Sustrato	AIB (ppm)				Promedio
	Testigo (0)	2000	4000	6000	
<b>Arena</b>	20.00%	23.33%	16.67%	36.67%	24.17%
<b>Aserrín + Arena</b>	20.00%	6.67%	16.67%	10.00%	13.33%
<b>Aserrín</b>	10.00%	30.00%	33.33%	40.00%	28.33%
<b>Promedio</b>	16.67%	20.00%	22.22%	28.89%	

El tratamiento con mayor porcentaje promedio de brotes foliares fue el tratamiento T12 (Aserrín 6000 ppm), el cual presentó 40.00%; como se observa en la tabla 17.

Desde el punto de vista de Abanto-Rodríguez et al., (2015), establece que el uso de estacas juveniles alcanza altos índices de enraizamiento y capacidad para crear nuevos brotes foliares, asimismo tienen la capacidad de crear inhibidores de enraizamiento y un alto índice de número de callos. No estando de acuerdo con lo que menciona el autor (Abanto-Rodríguez et al., 2015); como se observa en la Tabla 17 que solo el tratamiento T12 alcanza un 40.00% en promedio de brotes foliares.

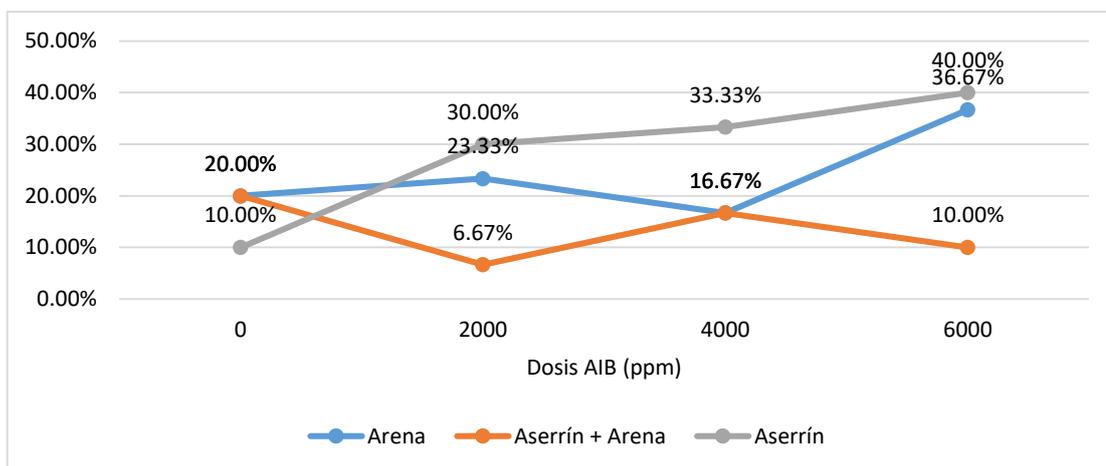


Figura 18. Gráfico de interacción para el porcentaje de brotes foliares de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

Luego de presentados los resultados teniendo como factores sustrato y dosis de hormona AIB, se realizó el gráfico de interacción en base a la media de los 12 tratamientos como esta en la tabla 17, se realizó el gráfico de interacción figura 18.

Tabla 18. Datos ordenados del porcentaje de brotes foliares de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

N° Observaciones	Tipo de Sustrato	Dosis AIB (ppm)	Porcentaje	Repetición
1	Arena	0	20.00%	I
2	Arena	0	10.00%	II
3	Arena	0	30.00%	III
4	Arena	2000	20.00%	I
5	Arena	2000	30.00%	II
6	Arena	2000	20.00%	III
7	Arena	4000	10.00%	I
8	Arena	4000	10.00%	II
9	Arena	4000	30.00%	III
10	Arena	6000	30.00%	I
11	Arena	6000	20.00%	II

<b>12</b>	Arena	6000	60.00%	III
<b>13</b>	Aserrín + Arena	0	10.00%	I
<b>14</b>	Aserrín + Arena	0	40.00%	II
<b>15</b>	Aserrín + Arena	0	10.00%	III
<b>16</b>	Aserrín + Arena	2000	0.00%	I
<b>17</b>	Aserrín + Arena	2000	10.00%	II
<b>18</b>	Aserrín + Arena	2000	10.00%	III
<b>19</b>	Aserrín + Arena	4000	10.00%	I
<b>20</b>	Aserrín + Arena	4000	20.00%	II
<b>21</b>	Aserrín + Arena	4000	20.00%	III
<b>22</b>	Aserrín + Arena	6000	10.00%	I
<b>23</b>	Aserrín + Arena	6000	10.00%	II
<b>24</b>	Aserrín + Arena	6000	10.00%	III
<b>25</b>	Aserrín	0	0.00%	I
<b>26</b>	Aserrín	0	30.00%	II
<b>27</b>	Aserrín	0	0.00%	III
<b>28</b>	Aserrín	2000	20.00%	I
<b>29</b>	Aserrín	2000	30.00%	II
<b>30</b>	Aserrín	2000	40.00%	III
<b>31</b>	Aserrín	4000	40.00%	I
<b>32</b>	Aserrín	4000	30.00%	II
<b>33</b>	Aserrín	4000	30.00%	III
<b>34</b>	Aserrín	6000	30.00%	I
<b>35</b>	Aserrín	6000	60.00%	II
<b>36</b>	Aserrín	6000	30.00%	III

Teniendo los datos ordenados para el porcentaje de enraizamiento por cada unidad experimenta, se procedió a realizar un Análisis de Varianza con dos factores.

Tabla 19. Análisis de varianza del porcentaje de brotes foliares de *Mansoa alliacea* (lam.) A.h. Gentry (ajo sachá).

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tipo de Sustrato	2	0.14389	0.07194	4.80	0.018
Dosis AIB (ppm)	3	0.07194	0.02398	1.60	0.216
Tipo de Sustrato*Dosis AIB (ppm)	6	0.18056	0.03009	2.01	0.104
Error	24	0.36000	0.01500		
Total	35	0.75639			

Según la tabla 19, nos demuestra que existe significancia en el tipo de sustrato, la dosis de AIB y la Interacción entre ellos como se observa en la figura 18; lo cual es necesario la aplicación de la prueba de Tukey.

Tabla 20. Agrupación de información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95% de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá) para el porcentaje promedio de Brotes Foliares.

Tratamiento	Tipo de Sustrato*Dosis AIB (ppm)	N	Media	Agrupación
T12	Aserrín 6000	3	40.00%	A
T10	Arena 6000	3	36.67%	A
T9	Aserrín 4000	3	33.33%	A
T6	Aserrín 2000	3	30.00%	A
T4	Arena 2000	3	23.33%	A
T1	Arena 0	3	20.00%	A
T2	Aserrín + Arena 0	3	20.00%	A
T7	Arena 4000	3	16.67%	A
T8	Aserrín + Arena 4000	3	16.67%	A

<b>T11</b>	Aserrín + Arena 6000	3	10.00%	A
<b>T3</b>	Aserrín 0	3	10.00%	A
<b>T5</b>	Aserrín + Arena 2000	3	6.67%	A

Nota: Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

De la tabla 20, se observa que los tratamientos T12, T10, T9, T6, T4, T1, T2, T7, T8, T11, T3 y T5; comparten la letra A, por lo que su diferencia es no significativa, y abarcan desde los porcentajes promedio de 40.00% hasta 6.67%; sin embargo, cabe resaltar que el tratamiento con mayor porcentaje promedio de brotes foliares fue el T2, con 40.00%.

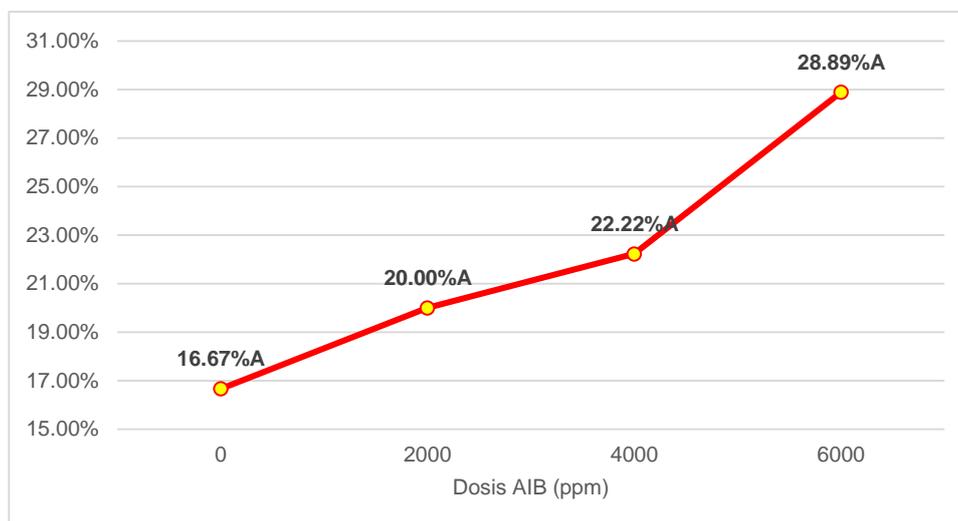


Figura 19. Efecto del porcentaje promedio de brotes foliares en relación a la dosis de AIB, utilizado en la propagación de *Mansoa alliacea* (Lam.)

A.H. Gentry (Ajo sachá).

En la figura 19 se observa el promedio del porcentaje de brotes foliares en base a la tabla 17; tomando en cuenta la dosis de AIB; del mismo modo, teniendo presente lo señalado en la tabla 20; viendo la relación significativa que existe entre los promedios de las dosis 0 ppm, 2000 ppm, 4000 ppm y 6000 ppm con 16.67%, 20.00%, 22.22% y 28.89% respectivamente, teniendo la letra A.



Figura 20. Efecto del porcentaje promedio de brotes foliares en relación al tipo de sustrato utilizado para la propagación de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

En la figura 20 se observa el promedio de porcentaje de brotes foliares en base a la tabla 17; tomando en cuenta el tipo de sustrato, del mismo modo se tuvo presente lo señalado en la tabla 20; se observa que no existe diferencia significativa entre los tipos de sustrato; Aserrín con 28.33% y Arena con 24.17%, los cuales comparten la letra A; del mismo modo el sustrato Arena con 24.17% y Aserrín + Arena con 13.33%, comparten la letra B, lo cuales no presentan una diferencia significativa; sin embargo los sustratos Aserrín con 28.33% y Aserrín + Arena con 13.33%, al no compartir letra son significativamente diferentes.

#### 4.5. Longitud de raíces.

El promedio de longitud de raíces de la especie *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), que se logró a los 60 días de evaluación; se muestran los resultados en la tabla 21.

Tabla 21. promedio de longitud de raíces, teniendo como factores sustrato y dosis de hormona AIB.

Sustrato	AIB (ppm)				Promedio
	0	2000	4000	6000	
<b>Arena</b>	8.67	5.77	6.96	4.51	6.48
<b>Aserrín + Arena</b>	1.73	2.40	3.46	3.54	2.78
<b>Aserrín</b>	3.58	7.49	7.45	8.86	6.84
<b>Promedio</b>	4.66	5.22	5.96	5.63	

El tratamiento con mayor promedio de Longitud en centímetros de Raíces, fue el T12 (Aserrín 6000 ppm) con 8.86 cm.

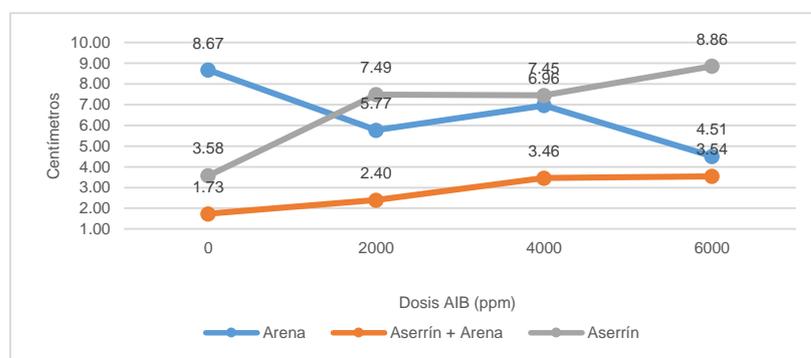


Figura 21. Gráfico de interacción para la longitud de raíces de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

Luego de presentados los resultados teniendo como factores sustrato y dosis de hormona AIB, se realizó el gráfico de interacción en base a la media de los 12 tratamientos como esta en la tabla 21, se realizó el gráfico de interacción figura 21.

Tabla 22. Datos ordenados de la longitud de raíces de *Mansoa alliacea*  
(lam.) A.h. Gentry (ajo sachá).

<b>N°</b>	<b>Tipo de</b>	<b>Dosis AIB</b>	<b>Longitud de</b>	<b>Repetició</b>
<b>Observaciones</b>	<b>Sustrato</b>	<b>(ppm)</b>	<b>Raíces</b>	<b>n</b>
1	Arena	0	13.44	I
2	Arena	0	5.19	II
3	Arena	0	7.38	III
4	Arena	2000	5.90	I
5	Arena	2000	5.99	II
6	Arena	2000	5.40	III
7	Arena	4000	8.74	I
8	Arena	4000	6.54	II
9	Arena	4000	5.62	III
10	Arena	6000	5.31	I
11	Arena	6000	4.52	II
12	Arena	6000	3.69	III
13	Aserrín + Arena	0	1.50	I
14	Aserrín + Arena	0	1.89	II
15	Aserrín + Arena	0	1.80	III
16	Aserrín + Arena	2000	2.11	I
17	Aserrín + Arena	2000	2.39	II
18	Aserrín + Arena	2000	2.70	III
19	Aserrín + Arena	4000	7.90	I
20	Aserrín + Arena	4000	1.32	II
21	Aserrín + Arena	4000	1.15	III
22	Aserrín + Arena	6000	2.98	I
23	Aserrín + Arena	6000	3.54	II
24	Aserrín + Arena	6000	4.11	III
25	Aserrín	0	3.30	I

26	Aserrín	0	5.17	II
27	Aserrín	0	2.27	III
28	Aserrín	2000	10.28	I
29	Aserrín	2000	7.11	II
30	Aserrín	2000	5.08	III
31	Aserrín	4000	10.32	I
32	Aserrín	4000	5.25	II
33	Aserrín	4000	6.78	III
34	Aserrín	6000	11.75	I
35	Aserrín	6000	8.88	II
36	Aserrín	6000	5.94	III

Teniendo los datos ordenados para el porcentaje de enraizamiento por cada unidad experimental, se procedió a realizar un Análisis de Varianza con dos factores.

Tabla 23. Análisis de varianza de la longitud de las raíces de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

Fuente	GL	SC Ajust.	MC Ajust.	Valor F	Valor p
Tipo de Sustrato	2	121.088	60.544	11.90	0.000
Dosis AIB (ppm)	3	8.469	2.823	0.55	0.650
Tipo de Sustrato*Dosis AIB (ppm)	6	73.193	12.199	2.40	0.059
Error	24	122.145	5.089		
Total	35	324.896			

Según la Tabla 23, nos demuestra que no existe significancia en el Tipo de Sustrato, la Dosis de AIB y la Interacción entre ellos como se observa en la Figura 21; lo cual es necesario la aplicación de la Prueba de Tukey.

Tabla 24. Agrupación de información utilizando el método de Tukey y una confianza de 95% de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá) para el porcentaje promedio de longitud de raíces.

Tratamiento	Tipo de Sustrato*Dosis AIB (ppm)	N	Media	Agrupación	
T12	Aserrín 6000	3	8.86	A	
T1	Arena 0	3	8.67	A	
T6	Aserrín 2000	3	7.49	A	B
T9	Aserrín 4000	3	7.45	A	B
T7	Arena 4000	3	6.96	A	B
T4	Arena 2000	3	5.77	A	B
T10	Arena 6000	3	4.51	A	B
T3	Aserrín 0	3	3.58	A	B
T11	Aserrín + Arena 6000	3	3.54	A	B
T8	Aserrín + Arena 4000	3	3.46	A	B
T5	Aserrín + Arena 2000	3	2.40	A	B
T2	Aserrín + Arena 0	3	1.73	B	

Nota: Las medias que no comparten una letra son significativamente diferentes.

De la tabla 24, se observa que los tratamientos T12 (Aserrín 6000 ppm) y T1 (Arena 0 ppm) con 8.86 y 8.67 centímetros de longitud de raíces; comparten la letra A, por lo que su diferencia es no significativa; sin embargo, cabe resaltar que estos dos tratamientos son significativamente diferentes del tratamiento T2 (Aserrín + Arena 0 ppm) con 1.73 centímetros.

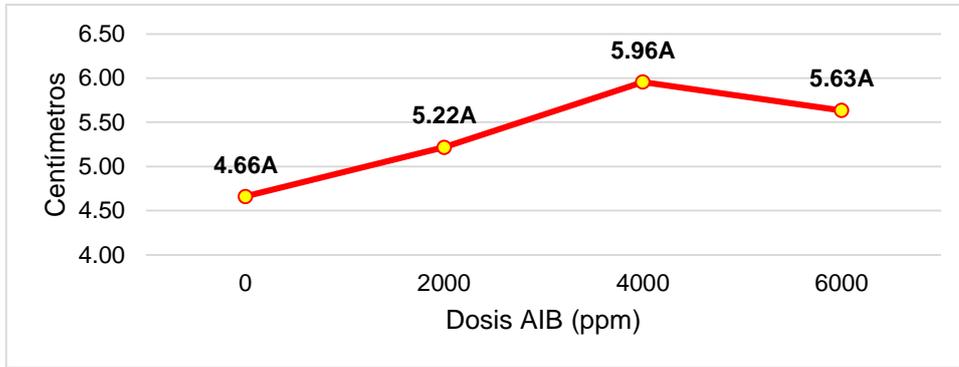


Figura 22. Efecto del porcentaje promedio de longitud de raíces en relación a la dosis de AIB, utilizado en la propagación de *Mansoa alliacea* (Lam.)

A.H. Gentry (Ajo sachá).

En la figura 22 se observa el promedio la longitud de las raíces en base a la tabla 21; tomando en cuenta la dosis de AIB; del mismo modo, teniendo presente lo señalado en la tabla 24; viendo la relación significativa que existe entre los promedios de las Dosis 0 ppm, 2000 ppm, 4000 ppm y 6000 ppm con 4.66, 5.22 5.96 y 5.63 centímetros respectivamente, teniendo la letra A.

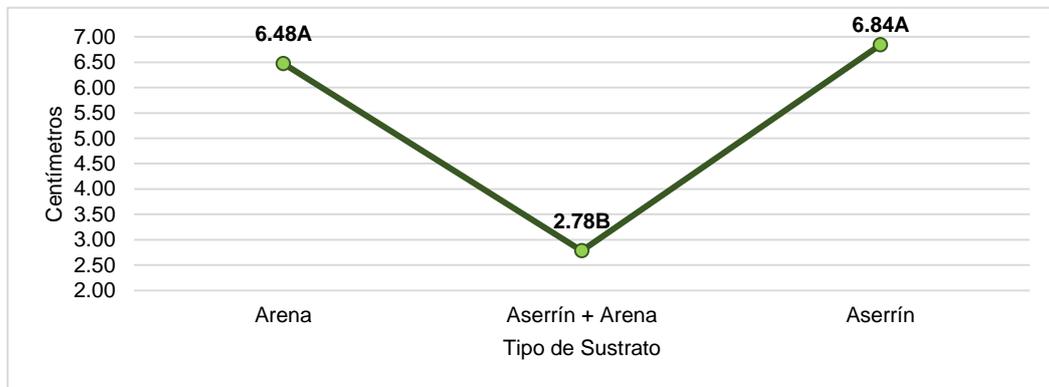


Figura 23. Efecto del porcentaje promedio de longitud de raíces en relación al tipo de sustrato utilizado para la propagación de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).

A.H. Gentry (Ajo sachá).

En la figura 23 se observa el promedio de porcentaje de Brotes Foliare en base a la tabla 21; tomando en cuenta el tipo de sustrato, del mismo modo se tuvo presente lo señalado en la tabla 24; se observa que no existe diferencia significativa entre los tipos de sustrato; Arena con 6.48 y

Aserrín con 6.84 centímetros, los cuales comparten la letra A; del mismo modo el de Aserrín + Arena con 2.78 centímetros, tiene asignada la letra B, lo cual al no compartir letra con los demás sustratos es significativamente diferente.

#### 4.7. Resultados generales.

De acuerdo al resumen del análisis de varianza se evidencia la interacción significativa entre los factores de concentraciones de Ácido Indolbutírico (AIB) para los indicadores de porcentaje de sobrevivencia, callos, enraizamiento y longitud de raíces.

Mientras que en el porcentaje de brotes foliares no hubo diferencia significativa (Tabla 20). Asimismo, respecto al factor tipos de sustratos el efecto es mínimo no existiendo diferencia significativa en Brotes Foliares y Longitud de Raíces en sustrato de Arena y Aserrín (Figura 20 y 23).

Tabla 25. Resumen del análisis de varianza del porcentaje de sobrevivencia, enraizamiento, callo, brotes y longitud de raíces (cm), en función a la concentración de AIB y tipos de sustratos.

Factor de variación	GL	Cuadrados medios				
		% Sobrevivencia	% de Enraizamiento	% de Callos	% de Brotes	Long. De raíz (cm)
<b>SUSTRATO</b>	2	89.17A	75.00A	54.17B	28.33B	6.48AB
<b>AIB</b>	3	90.00A	67.78B	63.33B	28.89C	5.96AB
<b>AIBxSUST</b>	6	96.67A	80.00A	76.67A	40.00B	8.86AB
<b>Error</b>	24	11.67	9.00	10.00	15.00	5.09
<b>Total</b>	35					

Asimismo, respecto al factor tipos de sustratos; no existe diferencia significativa en porcentaje de sobrevivencia, enraizamiento y Longitud de Raíz, siendo

significativo en el porcentaje de Callos y Brotes. Del mismo modo para el factor AIB, el porcentaje de sobrevivencia y Longitud de Raíz, difieren significativamente con el porcentaje de Enraizamiento, Callos y Brotes Foliares (Tabla 25).

## CAPITULO V

### V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

#### 5.1. CONCLUSIONES.

- La concentración 2000 ppm de Ácido Indolbutírico (AIB) presento mejores resultados en cuestión del mayor porcentaje promedio de sobrevivencia y del mayor porcentaje promedio de callos obteniendo un 90.00% y 63.33% respectivamente, mientras que la concentración de 6000 ppm de AIB presento mejores resultados en el porcentaje promedio de enraizamiento y del mayor porcentaje promedio de brotes foliares obteniendo un 67.78% y 28.89% respectivamente, así mismo en cuestión del mayor porcentaje promedio en la longitud de raíces se obtuvo con la concentración de 4000 ppm con 5.96%.
- El sustrato de arena presento mejores resultados en cuestión del mayor porcentaje promedio de sobrevivencia, del mayor porcentaje promedio de enraizamiento y del mayor porcentaje promedio de callos obteniendo un 89.17%, 75.00% y 54.17% respectivamente. Así mismo el mayor porcentaje promedio de brotes foliares y el mayor porcentaje promedio en la longitud de raíces se obtuvo con el sustrato aserrín con un 28.33% y 6.84% respectivamente.

## 5.2. RECOMENDACIONES.

- Realizar investigaciones del comportamiento que existe en el rango de las concentraciones de 0 ppm hasta 2000 ppm tomando en cuenta los cinco indicadores planteados en la presente investigación.
- Hacer estudios posteriores tomando en cuenta los diferentes porcentajes de humedad si afecta en la propagación vegetativa del *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá).
- Considerar diferentes tipos de cortes en las estacas para la propagación *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá) en cama de sub irrigación.
- Tener por parte de la Universidad Nacional de Ucayali más alianzas estratégicas con las diferentes instituciones del estado.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.

- Abanto et al. (2014).** Efecto del ácido indolbutírico y tipo de estacas en el enraizamiento de copoazú en cámaras de subirrigación. *Revista Ciencia Amazónica*, 5(2), Perú, 104-109 p. Obtenido de [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-737X2014000100018](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-737X2014000100018)
- Abril et al. (2016).** *Crecimiento inicial de Mansoa alliacea (Bignoniaceae), especie de interés en la región amazónica del Ecuador.* Obtenido de Cuban Journal of Agricultural Science - Scielo: [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S2079-34802016000400015#:~:text=Crecimiento%20inicial%20de%20Mansoa%20alliacea,la%20regi%C3%B3n%20amaz%C3%B3nica%20del%20Ecuador](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2079-34802016000400015#:~:text=Crecimiento%20inicial%20de%20Mansoa%20alliacea,la%20regi%C3%B3n%20amaz%C3%B3nica%20del%20Ecuador)
- Arias et al. (2016).** *Sistema indígena diversificado de cultivos y desarrollo local en la Amazonia Ecuatoriana.* (M. d. Agrícolas, Ed.) doi:10.13140/RG.2.1.1878.1688
- Baldini, E. (1992).** *Arboricultura General.* (E. M.-3. Prensa, Editor, 3. Castello, Productor, & 28001 Madrid) Obtenido de Universidad Politécnica de Madrid - Escuela de Ingeniería Técnica Agrícola, disponible en : <https://es.scribd.com/doc/249649406/Arboricultura-General-Baldini>
- Barros et al. (2016).** *Efeito do extrato de Cyperus rotundus L. no enraizamento de estacas de amoreira-preta.* Obtenido de Instituto Federal PERNAMBUCO: <http://revistas.ifpe.edu.br/index.php/cientec/article/view/62>

**Baruch, Z., & Fisher, M. (1991).** *Factores climáticos y de competencia que afectan el desarrollo de la planta en el establecimiento de una pastura.* CIAT.

**Bichara, M., & Oliveira, J. (2009).** *The genus Mansoa (Bignoniaceae): a source of organosulfur compounds.* Obtenido de Revista Brasileira de Farmacognosia:  
[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0102-695X2009000500025](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0102-695X2009000500025)

**Boutherin, D., & Bron, G. (1994).** Multiplicación de plantas hortícolas. *ACRIBIA, Zaragoza, España*, 113-133 p.

**Burga, M. (2016).** *NCREMENTO DE LA DEFORESTACIÓN Y SUS CONSECUENCIAS EN LA PÉRDIDA DE BIOMASA EN LOS BOSQUES DE LA PROVINCIA ALTO AMAZONAS DEL DEPARTAMENTO DE LORETO, 2000-2014.* Recuperado el 05 de Abril de 2021, de Universidad Científica del Perú:  
<http://repositorio.ucp.edu.pe/bitstream/handle/UCP/107/BURGA-Incremento-1-Trabajo.pdf?sequence=1&isAllowed=y>

**Cachique, D. (2011).** *Construcción e implementación del propagador de subirrigación.* Obtenido de Manual Técnico - Propagación Vegetativa del Sacha Inchi - IIAP - Perú:  
[http://www.pdrs.org.pe/img\\_upload\\_pdrs/36c22b17acbae902af95f805cb-ae1ec5/manual\\_Sacha\\_Inchi.pdf](http://www.pdrs.org.pe/img_upload_pdrs/36c22b17acbae902af95f805cb-ae1ec5/manual_Sacha_Inchi.pdf)

**Cadena, P., & et al. (2017).** *Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas Vol.8 Núm. 7 27 de septiembre - 11 de noviembre, 2017 p. 1603-1617* *Métodos cuantitativos, métodos cualitativos o su combinación en la investigación:*

*un acercamiento en las ciencias sociales.* (V. N. 7, & p. 1603-1617, Editores) Recuperado el 06 de Abril de 2021, de Revista Mexicana de Ciencias Agrícolas: <http://www.scielo.org.mx/pdf/remexca/v8n7/2007-0934-remexca-8-07-1603-en.pdf>

**Calero, A. (2012).** Evaluación agroindustrial del ajo de monte (*Mansoa alliacea*). *Tesis para pregrado*, 118.

**Chen, J. (2019).** *Consejos sobre la producción de plantas jóvenes enraizadas de excelencia.* Obtenido de Centro de Formación PROMIX: <https://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/consejos-sobre-la-produccion-de-plantas-jovenes-enraizadas-de-excelencia/>

**Cuculiza, P. (1956).** Propagación de plantas. *Editorial Talleres gráficos Villanueva*, 289 p.

**Dahua, C. (2018).** *Efecto del ácido-3-indolbutírico en la producción de clones de simarouba amara (marupa) aubl. croton matourensis (aucatadijo) aubl. en Pucallpa, Perú.* Obtenido de Universidad Nacional de Ucayali: <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/3591>

**Darquea, A. (2015).** Efectos de diferentes sustratos y dosis hormonales en el enraizamiento de estacas herbáceas de durazno (*Prunus persica*) var. Guaytambo. *Trabajo de investigación. Universidad Técnica de Ambato, Ecuador*, 1-71 p.

**Dominguez, D. (2015).** *Efecto del Ácido Indolbutírico en el enraizamiento de estacas semi leñosas de Pourouma cecropiifolia m. (uvilla) utilizando propagadores de nebulización en Parinacocha – Perú.* Obtenido de Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía: <http://repositorio.unia.edu.pe/handle/unia/80>

- Dominguez, D. (2015).** *Efecto del Ácido Indolbutírico en el enraizamiento de estacas semi leñosas de Pourouma cecropiifolia m. (uvilla) utilizando propagadores de nebulización en Parinacocha – Perú.* Obtenido de Universidad Nacional Intercultural de la Amazonía.
- Flores, M. (2010).** *Evaluación del efecto de cinco dosis de fitohormona, tres tipos de sustrato y tres rasgos de morfotipo en el enraizamiento de estaquillas juveniles de Amburana cearensis (allemão) a.c. smith (ishpingo), en ambientes controlados, en Pucallpa – Perú.* Obtenido de Universidad Nacional de Ucayali: <http://repositorio.unu.edu.pe/handle/UNU/2139>
- Gárate, M. (2010).** *Técnicas de propagación por estacas - Tesis.* Recuperado el 26 de Marzo de 2021, de Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana - Universidad Nacional de Ucayali: [http://iiap.org.pe/Archivos/publicaciones/Publicacion\\_1679.pdf](http://iiap.org.pe/Archivos/publicaciones/Publicacion_1679.pdf)
- Gastélum, Á. (2020).** *Tipos de Sustrato de Cultivo.* Obtenido de Info-Agro: <https://mexico.infoagro.com/tipos-de-sustratos-de-cultivo/>
- Gatica, N. L. (2015).** *Ácido indol 3 butírico con diferentes sustratos en la formación de callos y el enraizamiento en estaquillas de Aniba rosaeodora Ducke “palo de rosa” en Jenaro Herrera, Loreto.* Obtenido de Universidad Nacional De La Amazonía Peruana: <http://repositorio.unapikitos.edu.pe/handle/UNAP/4302>
- Hernández, R. (2017).** *Metodología de la Investigación, Sexta Edición.* (M. G. Education, Editor) Recuperado el 30 de Abril de 2021, de Universidad Florencio Del Castillo: <https://www.uca.ac.cr/wp-content/uploads/2017/10/Investigacion.pdf>

- Huaranca et al. (2016).** *Uso de las plantas medicinales en la comunidad El Chino, del área de conservación regional comunal Tamshiyacu-Tahuayo, Loreto, Perú.* Obtenido de Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, Iquitos:  
[https://www.researchgate.net/publication/344400862\\_Uso\\_de\\_las\\_plantas\\_medicinales\\_en\\_la\\_comunidad\\_El\\_Chino\\_del\\_area\\_de\\_conservacion\\_regional\\_comunal\\_Tamshiyacu-Tahuayo\\_Loreto\\_Peru](https://www.researchgate.net/publication/344400862_Uso_de_las_plantas_medicinales_en_la_comunidad_El_Chino_del_area_de_conservacion_regional_comunal_Tamshiyacu-Tahuayo_Loreto_Peru)
- La Rosa, M. (2016).** *DETERMINANTES DE LA DEFORESTACIÓN EN EL PERÚ: EVIDENCIA DE UN PANEL DE DATOS DE 10 DEPARTAMENTOS PARA EL PERIODO 2001-2012.* Recuperado el 04 de Abril de 2021, de Universidad Nacional Agraria La Molina:  
<http://repositorio.lamolina.edu.pe/bitstream/handle/UNALM/3274/la%20rosa-salazar-miguel-angel.pdf?sequence=3&isAllowed=y>
- Leahey, R., & Mesen, F. (1991).** Propagación vegetativa de especies forestales: enraizamiento de estacas suculentas.in manual sobre mejoramiento genético con referencias especial a América central. . *CATIE. Turrialba, Costa Rica.* , 113 - 133 p.
- Mesen. (1998).** Enraizamiento de estacas juveniles de especies forestales: uso de propagadores de sub -irrigación. *Manual tecnico N° 30, CATIE, Costa Rica,* 1-200.
- Patel, I. (2013).** Estudios fitoquímicos sobre *Mansoa alliacea* (Lam.). *International Journal of advances in Pharmaceutical Research,* 4(6), 1823-1828.

- Rengifo, E. (2007).** *Las ramas floridas del bosque: experiencias en el manejo de plantas medicinales amazónicas.* Obtenido de Instituto de Investigaciones de la Amazonía Peruana : <http://repositorio.iiap.gob.pe/handle/IIAP/147>
- Rios et al. (2007).** *Plantas útiles del Ecuador.* Quito, Ecuador: Ediciones Abya-Yala. Obtenido de Pontificia Universidad Católica del Ecuador: <http://www.plantasutilesdeltropico.com/wp-content/uploads/2015/09/USEFUL-PLANTS-OF-ECUADOR1.pdf>
- Rodríguez, L., & Leihner, D. (2005).** *Análisis del Crecimiento Vegetal.* Costa Rica: Universidad de Costa Rica.
- Rojas et al. (2004).** *Propagación asexual de las plantas: conceptos básicos y experiencias con especies amazónicas.* Obtenido de Biblioteca Digital Colombiana: <http://bibliotecadigital.agronet.gov.co/handle/11348/4167>
- Román, G. (2014).** Efecto de la hormona AIB en el enraizamiento de estavas juveniles de *Croton lechler* Muell. Arg. Tesis de pregrado, <https://repositorio.lamolina.edu.pe/handle/20.500.12996/2360>.
- Sánchez, E. (2015).** *Estudio del ajo de monte (Mansoa Aliácea) y sus propiedades.* (Dialnet, Editor) Recuperado el 26 de Marzo de 2021, de Revista Científica Dialnet; Vol. 2, Nº. 2 (Abril - Junio), págs. 185-193: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6756352>
- SERFOR. (2016).** *Interpretación De La Dinámica De La Deforestación En El Perú Y Lecciones Aprendidas Para Reducirla.* Obtenido de Servicio Nacional Forestal y de Fauna Silvestre: <http://www.serfor.gob.pe/wp-content/uploads/2016/03/Interpretacion-de-la-dinamica-de-la-deforestacion-en-el-Peru-y-lecciones-aprendidas-para-reducirla-1.pdf>

**Silva, H. (1995).** *Plantas medicinales de la amazonía peruana*. Iquitos, Perú: Instituto de Medicina Tradicional.

**Tamayo, G. (2001).** *Diseños muestrales en la investigación*, SEMESTRE ECONÓMICO vol. 4, No. 7. Recuperado el 30 de Abril de 2021, de Universidad de Medellín: [https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiD0czay6bwAhVDhuAKHR\\_kBu4QFjACegQIFBAD&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F5262273.pdf&usg=AOvVaw3NwHHWbB7UOQ65GpTLJWVx](https://www.google.com.pe/url?sa=t&rct=j&q=&esrc=s&source=web&cd=&ved=2ahUKEwiD0czay6bwAhVDhuAKHR_kBu4QFjACegQIFBAD&url=https%3A%2F%2Fdialnet.unirioja.es%2Fdescarga%2Farticulo%2F5262273.pdf&usg=AOvVaw3NwHHWbB7UOQ65GpTLJWVx)

**Tang, M. (2007).** Producción de Plantas Amazónicas con propiedades cosméticas y/o medicinales y sus productos derivados en el ámbito de la Cordillera Esalera, con fines de consumo interno y exportación. *Proyecto Bosques del Chinchipe*, 46.

**Tudela, P., & La Torre, M. (2016).** *Cultural Importance and Use of Medicinal Plants in the Shipibo-Conibo Native Community of Vencedor (Loreto) Peru*. Obtenido de Organización de la Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura: <http://www.fao.org/family-farming/detail/es/c/429838/>

**UCI. (2012).** *Los Enfoques Cuantitativo y Cualitativo en la Investigación Científica*. Recuperado el 07 de Abril de 2021, de Universidad para la Cooperación Internacional: <https://www.ucipfg.com/Repositorio/MATI/MATI-12/Unidad-01/lecturas/1.pdf>

- Vallejos et al. (2014).** Enraizamiento de brotes de capirona *Calycophyllum spruceanum* (Benth.) Hook. f. ex Schum., en la amazonía peruana. *Revista Forestal Mesoamericana Kurú*, 11(27), Costa Rica, 55-59 p.
- Vásquez, L. (2015).** *Dosis de ácido indolbutírico y edad de material vegetativo y su efecto en el enraizamiento de brotes de Coffea arabica café variedad Caturra. Tarapoto. San Martín.* Obtenido de Universidad Nacional De La Amazonía Peruana:  
[https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAP\\_56b872956e507001e6d48071775b6e58](https://alicia.concytec.gob.pe/vufind/Record/UNAP_56b872956e507001e6d48071775b6e58)
- Vega, M. (2001).** *Etnobotánica de la Amazonía Peruana; Quito - Ecuador.* (A. YALA, Ed.) Obtenido de University Of New Mexico:  
[https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com.pe/&httpsredir=1&article=1306&context=abya\\_yala](https://digitalrepository.unm.edu/cgi/viewcontent.cgi?referer=https://www.google.com.pe/&httpsredir=1&article=1306&context=abya_yala)
- Vozmediano, J. (1997).** Fruticultura; fisiologíaecología del árbol frutal y tecnología aplicada. *Servicio de Publicidad Agrarias*, 1-521 p.

## **VII. ANEXOS**

ANEXO 1: Tablas de evaluación.

REP 1

ARENA = AIB 0 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	0	0	0	0	0	5	8	10	0	3
N° RAIZ	8	0	0	4	4	0	7	7	5	0	6
LONGITUD RAIZ (mm)	10	0	0	22.9	10	0	8	12	18	0	6
REBROTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOBREVIVENCIA	1	0	1	1	1	0	1	1	1	1	8

REP 2

ARENA = AIB 0 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	0	0	0	0	0	7	6	11	0	3
N° RAIZ	3	3	1	0	2	0	4	5	2	0	7
LONGITUD RAIZ (mm)	1	1	0	0	3	0	9	9	12	0	6
REBROTOS	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SOBREVIVENCIA	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	8

REP 3

ARENA = AIB 0 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	1	1	2	0	0	3	5	12	0	6
N° RAIZ	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1
LONGITUD RAIZ (mm)	0	1	0	12	10	0	0	1	13	0	5
REBROTOS	0	1	0	1	1	0	0	0	0	0	3
SOBREVIVENCIA	0	1	1	1	1	0	1	1	1	0	7

REP 1

ASERRIN + ARENA = AIB 0 ppm											Cantidad
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	
N° CALLO	0	0	0	0	0	0	4	0	0	0	1
N° RAIZ	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	1
LONGITUD RAIZ (mm)	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	1
REBROTOS	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0	1
SOBREVIVENCIA	0	0	0	0	1	1	1	1	1	0	5

REP 2

ASERRIN + ARENA = AIB 0 ppm											Cantidad
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	
N° CALLO	3	0	0	0	0	0	0	1	0	1	3
N° RAIZ	1	2	0	1	0	0	0	3	1	0	5
LONGITUD RAIZ (mm)	4	2	0	2	0	0	0	1	1	0	5
REBROTOS	1	0	0	2	0	0	0	0	2	1	4
SOBREVIVENCIA	1	1	0	1	0	1	0	1	1	1	7

REP 3

ASERRIN + ARENA = AIB 0 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	0	0	0	1	0	1	0	0	0	2
N° RAIZ	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
LONGITUD RAIZ (mm)	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	1
REBROTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
SOBREVIVENCIA	0	1	0	1	1	1	0	1	0	1	6

REP 1

ASERRIN = AIB 0 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	7	0	2	3	12	0	6	0	0	5
N° RAIZ	0	2	0	2	3	2	0	0	0	0	4
LONGITUD RAIZ (mm)	0	2	0	0	9	2	0	0	0	0	3
REBROTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOBREVIVENCIA	1	1	0	1	1	1	0	1	0	0	6

REP 2

ASERRIN = AIB 0 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	0	0	1	3	0	2	5	0	0	4
N° RAIZ	0	0	0	3	1	0	3	2	0	0	4
LONGITUD RAIZ (mm)	0	0	0	1	13	0	6	1	0	0	4
REBROTOS	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	3
SOBREVIVENCIA	1	0	0	1	1	0	1	1	1	1	7

REP 3

<b>ASERRIN = AIB 0 ppm</b>											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	0	3	5	1	6	0	8	0	0	5
N° RAIZ	0	0	3	1	5	2	0	0	0	0	4
LONGITUD RAIZ (mm)	0	0	1	1	4	3	0	0	0	0	4
REBROTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOBREVIVENCIA	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	6

REP 1

<b>ARENA = AIB 2000 ppm</b>											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	5	10	1	10	6	0	0	7	0	6
N° RAIZ	2	10	2	3	0	5	1	0	6	1	8
LONGITUD RAIZ (mm)	2	8	3	13	0	8	2	0	12	0	7
REBROTOS	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	2
SOBREVIVENCIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9

REP 2

<b>ARENA = AIB 2000 ppm</b>											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	0	10	1	10	6	0	0	7	2	6
N° RAIZ	3	9	1	3	0	5	1	0	6	1	8
LONGITUD RAIZ (mm)	1	7	5	13	0	8	2	0	12	1	8
REBROTOS	0	0	1	2	0	0	0	0	3	0	3
SOBREVIVENCIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

REP 3

<b>ARENA = AIB 2000 ppm</b>											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	7	6	2	11	5	0	0	3	0	6
N° RAIZ	4	6	1	2	1	3	3	0	7	0	8
LONGITUD RAIZ (mm)	2	7	3	6	1	5	11	0	9	0	8
REBROTOS	0	0	0	2	0	0	0	0	3	0	2
SOBREVIVENCIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

REP 1

<b>ASERRIN + ARENA = AIB 2000 ppm</b>											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	5	10	0	4	12	6	13	9	5	0	8
N° RAIZ	1	4	0	1	0	0	0	0	0	0	3
LONGITUD RAIZ (mm)	1	5	0	1	0	0	0	0	0	0	3
REBROTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOBREVIVENCIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

REP 2

<b>ASERRIN + ARENA = AIB 2000 ppm</b>											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	7	5	0	2	8	3	13	9	5	0	8
N° RAIZ	1	2	0	3	0	2	0	0	0	0	4
LONGITUD RAIZ (mm)	2	4	0	2	0	2	0	0	0	0	4
REBROTOS	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	1
SOBREVIVENCIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

REP 3

<b>ASERRIN + ARENA = AIB 2000 ppm</b>											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	1	3	0	5	11	8	3	6	0	0	7
N° RAIZ	4	3	0	2	0	0	0	0	1	0	4
LONGITUD RAIZ (mm)	1	5	0	4	0	0	0	0	1	0	4
REBROTOS	0	0	0	1	2	0	0	0	0	0	2
SOBREVIVENCIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9

REP 1

<b>ASERRIN = AIB 2000 ppm</b>											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	4	5	0	3	9	0	0	15	2	0	6
N° RAIZ	2	0	0	1	7	2	0	1	5	0	6
LONGITUD RAIZ (mm)	1	0	0	13	7	11	0	9	12	0	6
REBROTOS	0	0	0	6	0	4	0	0	0	0	2
SOBREVIVENCIA	1	1	0	1	1	1	0	1	1	0	7

REP 2

ASERRIN = AIB 2000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	5	0	1	4	11	0	0	1	1	0	6
N° RAIZ	3	0	0	2	8	4	0	3	5	0	6
LONGITUD RAIZ (mm)	1	0	0	13	5	7	0	8	9	0	6
REBROTOS	0	0	1	2	0	1	0	0	0	0	3
SOBREVIVENCIA	1	0	1	1	1	1	1	1	1	0	8

REP 3

ASERRIN = AIB 2000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	2	4	0	0	5	0	0	12	3	0	5
N° RAIZ	4	1	0	0	4	2	0	5	7	1	7
LONGITUD RAIZ (mm)	3	1	0	13	9	1	0	4	7	4	8
REBROTOS	0	0	0	0	0	4	1	3	0	2	4
SOBREVIVENCIA	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	8

REP 1

ARENA = AIB 4000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	3	4	10	0	6	0	5	6	0	0	6
N° RAIZ	5	8	4	2	1	0	4	1	0	0	7
LONGITUD RAIZ (mm)	10	11	7	9	2	0	14	9	0	0	7
REBROTOS	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SOBREVIVENCIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

REP 2

ARENA = AIB 4000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	3	4	10	0	2	0	8	3	0	0	6
N° RAIZ	5	8	4	1	1	0	2	1	1	0	8
LONGITUD RAIZ (mm)	10	11	7	6	3	0	4	10	2	0	8
REBROTOS	0	4	0	0	0	0	0	0	0	0	1
SOBREVIVENCIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9

REP 3

ARENA = AIB 4000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	1	3	11	0	5	0	8	6	0	0	6
N° RAIZ	4	9	6	4	2	0	5	3	0	0	7
LONGITUD RAIZ (mm)	6	9	7	8	2	0	4	3	0	0	7
REBROTOS	0	3	0	0	1	0	0	5	0	0	3
SOBREVIVENCIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	9

REP 1

ASERRIN + ARENA = AIB 4000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	0	14	3	0	6	0	0	6	0	4
N° RAIZ	0	1	2	0	0	0	0	0	0	0	2
LONGITUD RAIZ (mm)	0	0	13	3	0	0	0	0	0	0	2
REBROTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
SOBREVIVENCIA	0	1	1	1	1	0	0	0	1	1	6

REP 2

ASERRIN + ARENA = AIB 4000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	0	10	1	0	0	0	0	1	3	4
N° RAIZ	0	1	3	3	0	0	0	0	0	1	4
LONGITUD RAIZ (mm)	0	0	2	1	0	0	0	0	0	1	3
REBROTOS	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	2
SOBREVIVENCIA	0	0	1	1	0	0	0	0	1	1	4

REP 3

ASERRIN + ARENA = AIB 4000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	2	0	0	3	0	6	0	0	6	0	4
N° RAIZ	2	1	0	0	0	0	0	0	0	0	3
LONGITUD RAIZ (mm)	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	2
REBROTOS	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
SOBREVIVENCIA	1	1	0	1	1	0	1	0	0	0	5

REP 1

ASERRIN = AIB 4000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	3	7	2	0	3	0	0	0	0	4
N° RAIZ	0	2	4	5	0	3	0	0	0	0	4
LONGITUD RAIZ (mm)	0	2	12	20	0	8	0	0	0	0	4
REBROTOS	2	0	0	2	0	6	0	0	4	0	4
SOBREVIVENCIA	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	7

REP 2

ASERRIN = AIB 4000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	4	1	5	0	4	2	2	0	0	6
N° RAIZ	1	3	3	7	2	1	5	1	0	0	8
LONGITUD RAIZ (mm)	2	1	9	17	1	4	6	1	0	0	8
REBROTOS	3	0	0	3	0	4	0	0	0	0	3
SOBREVIVENCIA	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	9

REP 3

ASERRIN = AIB 4000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	1	0	8	2	0	5	0	0	0	0	4
N° RAIZ	1	0	3	7	0	3	0	0	0	0	4
LONGITUD RAIZ (mm)	1	0	10	9	0	8	0	0	0	0	4
REBROTOS	1	0	0	5	0	4	0	0	0	0	3
SOBREVIVENCIA	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	6

REP 1

ARENA = AIB 6000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	0	0	2	8	2	4	0	1	3	6
N° RAIZ	10	0	0	4	8	3	4	1	1	1	8
LONGITUD RAIZ (mm)	4	0	0	8	5	4	10	8	4	1	8
REBROTOS	2	0	0	0	0	3	0	0	0	1	3
SOBREVIVENCIA	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9

REP 2

ARENA = AIB 6000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	0	2	8	4	3	1	0	0	5	6
N° RAIZ	0	0	1	5	6	2	3	1	0	3	7
LONGITUD RAIZ (mm)	0	0	2	7	6	2	8	5	0	2	7
REBROTOS	0	0	0	0	0	4	0	0	0	3	2
SOBREVIVENCIA	0	0	1	1	1	1	1	1	0	1	7

REP 3

ARENA = AIB 6000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	0	0	0	12	5	3	0	11	3	4
N° RAIZ	2	0	1	5	7	5	2	4	6	2	9
LONGITUD RAIZ (mm)	2	0	1	4	6	2	10	4	2	3	9
REBROTOS	6	1	0	0	2	4	0	0	1	2	6
SOBREVIVENCIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

REP 1

ASERRIN + ARENA = AIB 6000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	3	0	0	0	0	0	2	5	2	1	5
N° RAIZ	2	0	0	0	0	0	3	1	1	3	5
LONGITUD RAIZ (mm)	9	0	0	0	0	0	2	1	2	1	5
REBROTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	1
SOBREVIVENCIA	1	0	1	1	1	1	1	1	1	1	9

REP 2

ASERRIN + ARENA = AIB 6000 ppm											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	3	0	0	0	0	0	3	3	5	0	4
N° RAIZ	2	0	0	0	0	0	1	1	1	0	4
LONGITUD RAIZ (mm)	9	0	0	0	0	0	1	1	3	0	4
REBROTOS	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
SOBREVIVENCIA	1	0	0	0	0	1	1	1	1	0	5

REP 3

<b>ASERRIN + ARENA = AIB 6000 ppm</b>											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	1	1	0	0	0	0	0	1	5	0	4
N° RAIZ	0	3	0	0	0	0	0	1	1	3	4
LONGITUD RAIZ (mm)	0	1	0	0	0	0	0	1	9	5	4
REBROTOS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
SOBREVIVENCIA	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	8

REP 1

<b>ASERRIN = AIB 6000 ppm</b>											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	7	9	4	0	3	1	0	9	3	1	8
N° RAIZ	10	2	3	0	4	2	0	7	5	2	8
LONGITUD RAIZ (mm)	7	13	9	0	16	20	0	7	15	7	8
REBROTOS	0	0	3	0	0	1	0	0	0	4	3
SOBREVIVENCIA	1	1	1	0	1	1	0	1	1	1	8

REP 2

<b>ASERRIN = AIB 6000 ppm</b>											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	0	10	0	0	5	2	0	7	4	6	6
N° RAIZ	0	9	2	0	4	5	0	1	3	2	7
LONGITUD RAIZ (mm)	0	13	7	0	13	12	0	5	12	1	7
REBROTOS	0	4	2	0	2	3	0	0	1	3	6
SOBREVIVENCIA	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	9

REP 3

<b>ASERRIN = AIB 6000 ppm</b>											
COD	E1	E2	E3	E4	E5	E6	E7	E8	E9	E10	Cantidad
N° CALLO	3	6	7	1	4	8	0	11	0	1	8
N° RAIZ	2	3	5	1	4	2	1	6	0	2	9
LONGITUD RAIZ (mm)	6	8	4	1	11	6	1	9	0	7	9
REBROTOS	0	5	0	0	0	0	0	3	0	2	3
SOBREVIVENCIA	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	10

ANEXO 2: Iconografía.



Foto 1. Preparación de capas dentro de la cámara de irrigación.



Foto 2. Diseño y distribución dentro de la cámara de irrigación.



Foto 3. Ácido indolbutírico (AIB).



Foto 4. Estacas juveniles de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry con temperatura controlada con un termohigrómetro.



Foto 5. Evaluación y registro de las estacas.



Foto 6. Preparación de los sustratos.



Foto 7. Preparación de los sustratos a usar.



Foto 8. Construcción de cámara de sub-irrigación.



Foto 9. Colocación de los sustratos.



Foto 10. Preparación de concentraciones para los tratamientos.



Foto 11. Colocación de estacas.



Foto 12. Evaluación de estacas.



Foto 13. Evaluación minuciosa de las estacas.

### ANEXO 3: Matriz de consistencia.

**Título:** Propagación de estacas juveniles de *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo Sacha), por efecto de concentraciones de AIB y sustratos en cámara de sub irrigación, Atalaya – Ucayali – Perú.

PROBLEMA	OBJETIVOS	HIPÓTESIS	VARIABLES	DIMENSIONES	INDICADORES	TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN
<p><b>Principal:</b> ¿Cómo se comportan las estacas juveniles de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), por efecto de concentraciones de AIB y sustratos en cámara de sub irrigación, Atalaya – Ucayali – Perú?</p> <p><b>Específico:</b> ¿Qué efecto tendrán las diferentes concentraciones de Ácido Indolbutírico (AIB) en la propagación de estacas juveniles de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), en cámara de sub irrigación?</p> <p>¿Qué efecto tendrá el sustrato en la propagación de estacas juveniles de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), en cámara de sub irrigación?</p>	<p><b>General:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Analizar el comportamiento de estacas juveniles de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), por efecto de concentraciones de AIB y sustratos en cámara de sub irrigación, Atalaya – Ucayali – Perú.</li> </ul> <p><b>Específico.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Determinar qué efecto tendrán las diferentes concentraciones de Ácido Indolbutírico (AIB) en la propagación de estacas juveniles de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), en cámara de sub irrigación.</li> <li>Evaluar el efecto que tendrá el sustrato en la propagación de estacas juveniles de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), en cámara de sub irrigación.</li> </ul>	<p><b>General:</b> Ha: El comportamiento de estacas juveniles de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), por efecto de concentraciones de AIB y sustratos en cámara de sub irrigación, Atalaya – Ucayali – Perú, es favorable. H0: El comportamiento de estacas juveniles de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), por efecto de concentraciones de AIB y tipos de sustratos en cámara de sub irrigación, Atalaya – Ucayali – Perú, no es favorable.</p> <p><b>Específico.</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>El efecto que tendrán las diferentes concentraciones de Ácido Indolbutírico (AIB) en la propagación de estacas juveniles de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), en cámara de sub irrigación es positivo.</li> <li>El efecto que tendrá el sustrato en la propagación de estacas juveniles de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo sachá), en cámara de sub irrigación es positivo.</li> </ul>	<p><b>Independiente (X):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Hormona AIB – Sustrato.</li> </ul> <p>X1: Hormona AIB.</p> <p>X2: Sustratos.</p> <p><b>Dependientes (Y):</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>Propagación estacas juveniles de <i>Mansoa alliacea</i> (Lam.) A.H. Gentry (Ajo Sachá).</li> </ul> <p>Y1.1. Supervivencia.</p> <p>Y1.2. Enraizamiento.</p>	<p>X1: Concentración AIB.</p> <p>X1.1. 0 ppm X1.2. 2000 ppm X1.3. 4000 ppm X1.4. 6000 ppm</p> <p>X2: Sustratos.</p> <p>X2.1. Sustrato de arena X2.2. Sustrato de aserrín X2.3. Sustrato de Aserrín + arena</p> <p>Y1.1. Supervivencia.</p> <p>Y1.2. Enraizamiento.</p>	<p>ppm ppm ppm ppm</p> <p>% % %</p> <p>Cantidad de supervivencia. Cantidad de Enraizamiento. Cantidad de Callos. Cantidad de Brotes foliares.</p> <p>Cantidad de raíces. Longitud de raíces.</p>	<p><b>TIPO:</b> Explicativo.</p> <p><b>METODO:</b> Cuantitativo.</p> <p><b>NIVEL:</b> Explicativo.</p> <p><b>Diseño:</b> Experimental - Descriptivo.</p>

## ANEXO 4: Constancia de ejecución de proyecto.



GOBIERNO REGIONAL DE UCAYALI  
GERENCIA REGIONAL FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE  
SEDE OPERATIVA FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE DE ATALAYA



"AÑO DE LA UNIVERSALIZACIÓN DE LA SALUD"

### CONSTANCIA

EL QUE SUSCRIBE, Ing. Miguel Jorge Cambero Ramos, DIRECTOR DE LA SEDE OPERATIVA FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE DE ATALAYA,

HACE CONSTAR:

Que el Sr. Set Pinedo Borgo, identificado con DNI N° 73889158, Bachiller de la escuela Profesional de Ingeniería Forestal, facultad de ciencias Forestales y Ambientales de la Universidad Nacional de Ucayali, ha Ejecutado en los viveros de nuestra institución el proyecto de tesis titulado "Propagación de estacas juveniles de *Mansoa Alliacea* (Lam.) A.H. Gentry (Ajo Sacha), por efecto de concentraciones de AIB y tipos de sustratos en cámara de sub irrigación, Atalaya - Ucayali - Perú.", desde el 10 de febrero hasta el 20 de mayo del presente año, cumpliendo eficientemente su proceso de experimento según cronograma presentado.

Se expide la presente constancia para fines que crea conveniente.

Atalaya, 21 de diciembre del 2020



## ANEXO 5: Constancia de Identificación de la Especie.



**UNIVERSIDAD NACIONAL MAYOR DE SAN MARCOS**  
Universidad del Perú, DECANA DE AMÉRICA  
**FACULTAD DE MEDICINA VETERINARIA**  
Instituto Veterinario de Investigaciones Tropicales y de Altura (IVITA)  
Estación Experimental Pucallpa



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

**HERBARIO REGIONAL DE UCAYALI IVITA-PUCALLPA  
HRUIP**

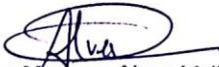
### CONSTANCIA DE DETERMINACIÓN

Por el presente dejo constancia que la muestra botánica presentada por el Bach. **SET PINEDO BORG** con DNI 73889158 como parte de su proyecto de tesis de la Facultad de ciencias forestales y ambientales, Escuela profesional de ingeniería forestal de la Universidad Nacional de Ucayali - UNU, corresponde a la especie *Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry, y se ubica sistemáticamente en:

Clase: Equisetopsida C. Agardh  
Sub clase: Magnoliidae Novák ex Takht.  
Orden: Lamiales Bromhead  
Familia: Bignoniaceae Juss.  
Género: *Mansoa* DC.  
Especie: ***Mansoa alliacea* (Lam.) A.H. Gentry**  
N.V.: "ajo sachá"

Se expide la presente constancia para los fines convenientes del solicitante.

Pucallpa 13 de abril del 2021

  
Dr. Carlos Mariano Alvez Valles, BSc  
Responsable (e) del Herbario Regional de Ucayali IVITA-Pucallpa  
Registro CBP No. 13464

