

**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE AGRONOMÍA**



**PRODUCCIÓN SEXUAL DE TRES CULTIVARES DE *Anthurium andreaeanum* EN  
DIFERENTES SUSTRATOS**

**Tesis**

**Para optar el título de:  
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:  
ALFREDO ENRIQUE OMONTE ALBINO**

**ASESORES  
Dr. JOSÉ WILFREDO ZAVALA SOLÓRZANO  
M. Sc. ERICA G. MERINO MAGUIÑA**

**Tingo María – Perú  
2021**



UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA  
Tingo María  
**FACULTAD DE AGRONOMÍA**



Av. Universitaria Km 1.5 Telf. (062) 562341 (062) 561136 Fax. (062) 561156 E.mail: [fagro@unas.edu.pe](mailto:fagro@unas.edu.pe)

“Año del Bicentenario del Perú: 200 Años de Independencia”

**ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS**

**Nº 00 -2021-FA-UNAS**

BACHILLER : **OMONTE ALBINO, ALFREDO ENRIQUE**

TÍTULO : **“Producción sexual de tres cultivares de *Anthurium andreanum* Lind en diferentes sustratos”**

JURADO CALIFICADOR

PRESIDENTE : Ing° FAUSTO SILCA CÁRDENAS  
VOCAL : Ing° CARLOS M. MIRANDA ARMAS  
VOCAL : Ing° GIANNFRANCO EGOAVIL JUMP

ASESOR : Dr. JOSE W. ZAVALA SOLORZANO  
ASESOR : Ing° ERICA G. MERINO MAGUIÑA

FECHA DE SUSTENTACIÓN : Jueves 30-12-2021

HORA DE SUSTENTACIÓN : 10:00 am.

LUGAR DE SUSTENTACIÓN : Virtual TEAMS – Sala de Sustentaciones F.A.

CALIFICATIVO : BUENO

RESULTADO : APROBADO

OBSERVACIONES A LA TESIS : EN HOJA ADJUNTA

TINGO MARÍA, 30 DE DICIEMBRE DE 2021

Ing° Fausto Silva Cárdenas  
PRESIDENTE

Ing° Carlos M. Miranda Armas  
VOCAL

Ing° Giannfranco Egoavil Jump  
VOCAL

Dr. José W. Zavala Solorzano  
ASESOR

Ing° Erica G. Merino Maguiña  
ASESOR



**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**  
**REPOSITORIO INSTITUCIONAL DIGITAL**  
(RIDUNAS)

Correo: [repositorio@unas.edu.pe](mailto:repositorio@unas.edu.pe)



“Año del Fortalecimiento de la Soberanía Nacional”

**CERTIFICADO DE SIMILITUD T.I. N° 211 - 2022 - CP-RIDUNAS**

El Coordinador de la Oficina de Repositorio Institucional Digital de la Universidad Nacional Agraria de la Selva, quien suscribe,

**CERTIFICA QUE:**

El trabajo de investigación; aprobó el proceso de revisión a través del software TURNITIN, evidenciándose en el informe de originalidad un índice de similitud no mayor del 25% (Art. 3° - Resolución N° 466-2019-CU-R-UNAS).

Facultad:


Facultad de Agronomía

Tipo de documento:

Tesis	X	Trabajo de investigación	
-------	---	--------------------------	--

TÍTULO	AUTOR	PORCENTAJE DE SIMILITUD
PRODUCCIÓN SEXUAL DE TRES CULTIVARES DE Anthurium andreanum EN DIFERENTES SUSTRATOS	ALFREDO ENRIQUE OMONTE ALBINO	<b>06%</b> <b>Seis</b>

Tingo María, 22 de noviembre de 2022

  
Mg. Ing. García Villegas, Christian  
Coordinador del Repositorio Institucional  
Digital (RIDUNAS)



## VICERRECTORADO DE INVESTIGACIÓN OFICINA DE INVESTIGACIÓN

UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA

### REGISTRO DE TESIS PARA LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO UNIVERSITARIO, INVESTIGACIÓN DOCENTE Y TESISISTA

(Resol. 113-2019-CU-R-UNAS)

#### I. Datos generales de Pregrado

<b>Universidad</b>	: Universidad Nacional Agraria de la Selva
<b>Facultad</b>	: Agronomía
<b>Título de tesis</b>	: Producción sexual de tres cultivares de <i>Anthurium andreanum</i> en diferentes sustratos
<b>Autor</b>	: Alfredo Enrique Omonte Albino
<b>Asesor de tesis</b>	: Dr. José Wilfredo Zavala Solórzano M. Sc. Erica G. Merino Maguiña
<b>Escuela Profesional</b>	: Agronomía
<b>Programa de investigación</b>	: Especies agrícolas, ornamentales, florísticas, medicinales, nutraceúticos y a fines
<b>Línea(s) de investigación</b>	: Caracterización morfo-fitoquímica de los recursos fitogenéticos, propagación, manejo y conservación ex situ
<b>Eje temático de investigación</b>	: Producción sexual de plantines
<b>Lugar de ejecución</b>	: Distrito Castillo Grande – Tingo María
<b>Duración</b>	: <b>Inicio</b> : 10 – 06 – 2020 <b>Término</b> : 20 – 12 – 2020
<b>Financiamiento</b>	: <b>FEDU</b> : 0 soles <b>Propio</b> : 3 506,00 soles <b>Otros</b> : 0 soles

Tingo María – Perú - abril, 2023

Alfredo Enrique Omonte Albino  
Tesisista

Dr. José Wilfredo Zavala Solórzano  
Asesor

## **DEDICATORIA**

A Dios quien me guía por el buen camino,  
dándome la fuerza para seguir adelante y no  
desmayar en los problemas que presentaban.

A mis padres Celedonio Omonte Rojas y Paula  
Matilde Albino Justo, por ser un ejemplo para mí,  
por su apoyo constante y su inmenso cariño

A mi querido hermano Henry Helder Omonte  
Albino, por su cariño y apoyo moral.

## **AGRADECIMIENTO**

A La Universidad Nacional Agraria de la Selva y a todo el personal que la conforman, por su apoyo y confianza, en especial a los docentes de la Facultad de Agronomía que contribuyeron en mi formación profesional.

Al Dr. José Wilfredo Zavala Solórzano e M. Sc. Erica G. Merino Maguiña, en calidad de asesores, por sus enseñanzas, consejos, sugerencias, así como en la supervisión durante el desarrollo de la tesis.

Al M. Sc. Fausto Silva Cárdenas, en calidad de presidente de jurado de tesis, por sus recomendaciones y supervisión.

Al M. Sc. Giannfranco Egoávil Jump e Ing. Carlos Miguel Miranda Armas, por su valiosa colaboración en el desarrollo de la presente tesis.

Al Ing. Alfredo Loayza, por facilitarnos su ambiente para poder realizar el presente trabajo de investigación.

## ÍNDICE

Página

RESUMEN

ABSTRACT

I.	INTRODUCCIÓN .....	1
II.	REVISIÓN DE LITERATURA.....	2
2.1.	Generalidades del cultivo de <i>A. andreanum</i> .....	2
2.1.1.	Origen.....	2
2.1.2.	Características botánicas .....	2
2.1.2.1.	Raíz .....	2
2.1.2.2.	Tallo.....	2
2.1.2.3.	Hojas .....	2
2.1.2.4.	Inflorescencia.....	2
2.1.2.5.	Frutos .....	3
2.1.3.	Exigencias climático .....	3
2.1.3.1.	Temperatura.....	3
2.1.3.2.	Humedad del aire.....	3
2.1.3.3.	Nivel de luz.....	3
2.1.3.4.	Variedades .....	4
2.1.3.5.	Variedad rosada .....	4
2.1.3.6.	Variedad mori.....	5
2.2.	Formas de propagación .....	5
2.2.1.	Propagación sexual .....	5
2.2.2.	Multiplicación por división.....	5
2.2.3.	Multiplicación por esquejes .....	6
2.2.4.	Micro propagación in vitro .....	6
2.3.	Sustratos .....	7
2.3.1.	Aserrín .....	8
2.3.2.	Fibra de coco.....	8
2.3.3.	Arena.....	9
2.4.	Antecedentes del estudio. ....	10
III.	MATERIALES Y MÉTODOS .....	11
3.1.	Lugar de ejecución.....	11
3.2.	Material y métodos .....	11

3.2.1. Condiciones climáticas .....	11
3.2.2. Componentes en estudio .....	12
3.2.3. Tratamientos .....	12
3.2.4. Diseño experimental .....	12
3.2.5. Conducción del experimento .....	13
3.2.5.1. Extracción del sustrato.....	13
3.2.5.2. Análisis químico de los sustratos.....	13
3.2.5.3. Obtención y pre germinado de las semillas .....	14
3.2.5.4. Trasplante de plántulas .....	15
3.2.5.5. Labores culturales.....	15
3.2.6. Variables a evaluar.....	16
3.2.6.1. Porcentaje de germinación.....	16
3.2.6.2. Altura y número de hojas de plantines .....	16
3.2.7. Análisis de costo beneficio (C/B) .....	17
IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....	18
4.1. Porcentaje de germinación de tres clones de <i>A. andreanum</i> . .....	18
4.2. Altura de plántulas de <i>A. andreanum</i> .....	20
4.3. Número de hojas .....	30
4.4. Análisis de rentabilidad .....	35
V. CONCLUSIONES .....	37
VI. PROPUESTRAS A FUTURO .....	38
VII. REFERENCIAS.....	39
ANEXO .....	44



## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla	Página
1. Datos meteorológicos durante la ejecución de la tesis, Julio-diciembre del 2020.....	12
2. Tratamiento en estudio.....	12
3. Análisis químico de los sustratos en estudio.....	14
4. Evaluación de porcentaje de germinación de tres cultivares de <i>A. andreanum</i> en tres tipos de sustratos. ....	19
5. Cuadrados medios del análisis de varianza ( $\alpha = 0,05$ ) para altura de plantas de <i>A. andreanum</i> a los 30, 60, 90 y 120 días de evaluación.....	22
6. Prueba de DGC ( $\alpha = 0,05$ ) para altura de plántulas evaluadas a los 30 y 60 días (Media $\pm$ error estándar).....	24
7. Interacción entre factores evaluado a los 90 y 120 días después de la instalación (media $\pm$ error estándar).....	26
8. Cuadrados medios del análisis de varianza ( $\alpha = 0,05$ ) para número de hojas de plantas de <i>A. andreanum</i> a los 30, 60, 90 y 120 días de evaluación.....	31
9. Prueba de DGC ( $\alpha = 0,05$ ) para número de hojas plántulas en diferentes sustratos a los 90 días de evaluación (Media $\pm$ error estándar). ....	32
10. Actividades y costo durante la ejecución del experimento .....	35
11. Análisis de beneficio y costo de plántulas de <i>Anthurium andreanum</i> .....	36
12. Tratamiento en estudio.....	45
13. Evaluación de altura a plántulas de <i>A. andreanum</i> clon rosado (cm).....	45
14. Evaluación de altura a plántulas de <i>A. andreanum</i> clon verde (cm).....	46
15. Evaluación de altura a plántulas de <i>A. andreanum</i> mezcla de clones (cm). ....	47
16. Evaluación de número de hojas de plántulas de <i>A. andreanum</i> en tres sustratos (Unidad). ....	48

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura	Página
1. Ubicación del campo experimental (Google Earth Pro).....	11
2. Sustratos a: Arena, b: Aserrín, c: Fibra de coco.....	13
3. Obtención de las semillas.....	14
4. Pre germinación de las semillas.....	15
5. Trasplante de plantines de <i>A. andreanum</i> (a), <i>A. andreanum</i> trasplantados (b).....	15
6. Evaluación de las semillas que germinaban.....	16
7. Evaluación de altura de plantas; a los 30 y b: 120 días después de la instalación.....	16
8. Porcentaje de germinación de tres cultivares de <i>A. andreanum</i> en tres sustratos.....	20
9. Evaluación de altura de plántulas de <i>A. andreanum</i> hasta los 120 días.....	21
10. Altura de plántulas evaluado a los 30 días después de la instalación en diferentes clones de <i>A. andreanum</i> .....	25
11. Altura de plántulas a: cultivares con sustratos 90 días, b: sustratos con cultivares 90 días, c: cultivar con sustrato 120 días, d: sustrato con cultivar 120 días.....	28
12. Evaluación del número de hojas de plántulas de <i>A. andreanum</i> hasta los 120 días.....	30
13. Número de hojas evaluado a los 30 y 60 días en diferentes sustratos.....	33
14. Número de hojas de plántulas de <i>A. andreanum</i> en diferentes clones por efecto de diferentes sustratos a los 120 días de evaluación.....	34
15. Selección de semillas de <i>A. andreanum</i> .....	49
16. Tratamiento de semillas de <i>A. andreanum</i> .....	49
17. Sembrado de semillas de <i>A. andreanum</i> en sustrato de aserrín, fibra de coco y arena.....	50
18. Germinación de semillas en sustrato de fibra de coco, aserrín y arena 25 días después de la instalación.....	50
19. Trasplante de plántulas de <i>A. andreanum</i> a los 30 días después de la germinación.....	51
20. Plántulas de <i>A. andreanum</i> a los 30 días después del trasplante.....	51
21. Evaluación de hojas de plántulas de <i>A. andreanum</i> a los 90 días después del trasplante.....	52
22. Evaluación de altura de plántulas de <i>A. andreanum</i> a los 160 días después del trasplante.....	52
23. Primera visita al trabajo por parte de jurado Giannfranco Egoávil.....	53
24. Segunda visita al trabajo por parte de jurado Giannfranco Egoávil.....	53

25	Plántulas de <i>A. andreanum</i> a los 160 días.....	54
26	Visita al trabajo por parte del presidente de tesis Ms.C. Fausto Silva y asesora Ms.C Erica Merino.....	54
27.	Análisis químico de los sustratos aserrín y fibra de coco .....	55
28.	Análisis inicial de los sustratos aserrín y fibra de coco. ....	56

## RESUMEN

La investigación, se desarrolló en el Vivero Flores del Trópico - Distrito de Castillo Grande, provincia Leoncio Prado, departamento Huánuco, con una altitud de 649 msnm, los objetivos espásticos son: 1) Evaluar el porcentaje de germinación de tres clones de *Anthurium andreanum* 2) Evaluar el desarrollo de los clones de *A. andreanum* (Rosada, verde y Mezcla) en tres sustratos. 3) Análisis económico de los tratamientos en estudio. Los componentes en estudio fueron semillas de *A. andreanum* clon rosado, clon verde y mezcla de clones con tres sustratos aserrín, fibra de coco, se empleó un Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial de 3A x 3B. Los resultados determinaron que el mayor porcentaje de germinación en sustrato arena, en todos los clones usados en el experimento; el clon rosado obtuvo un porcentaje de germinación de 51 %, el clon verde 58 % y la mezcla de clones 57 % y el menor porcentaje de germinación se dio es sustrato aserrín, clon rosado 46 %, clon verde y mezcla de clones 49 %, A los 30 días de evaluación el clon rosado sembrado en aserrín mostro mayor altura (0,740 cm), a los 60 días también el mismo clon sembrado en aserrín alcanza mayor altura (1,420 cm); a los 90 días de evaluación el clon con mayor altura sembrado en aserrín fue verde (2,800 cm) y a los 120 días de evaluación la mayor altura de plántulas fue en la misma combinación (verde + aserrín) con altura promedio de 4,380 cm. respecto al número de hojas, a los 30 y 60 días de evaluación tiene efecto el sustrato aserrín y a los 90 y 120 días de evaluación el mayor número de plántulas presentaron 3 hojas/planta. Respecto a la rentabilidad, el tratamiento mezcla de clones sembrados en sustratos aserrín muestra utilidad de S/ 78 soles, con una rentabilidad de S/ 0,65 soles, costo beneficio de S/ 1,65 soles.

**Palabras claves:** clon, aserrín, fibra de coco, arena

## The Sexual Output of Three Varieties of *Anthurium andreanum* in Different Substrata

### ABSTRACT

The research was done at the Vivero Flores del Tropic in the district of Castillo Grande of the Leoncio Prado province in the Huanuco department of Peru, at an altitude of 649 masl. The specific objectives were: first, to evaluate the percentage of germination for the three varieties of *A. andreanum*, second, to evaluate the development of the *A. andreanum* varieties (pink, green, and mixed) in three substrata, and third, to do an economic analysis of the treatments in study. The components in study were the pink variety, green variety, and mixed variety of *A. andreanum* seeds with three substrata from sawdust and coconut fiber; a completely randomized design (CRD; DCA in Spanish) with a factorial arrangement of 3A x 3B was used. From the results it was determined that the greatest percentage of germination [was] in the sand substratum for all of the varieties that were used in the experiment; with the pink variety a germination percentage of 51 % was obtained, 58% with the green variety, and 57 % with the mixed variety. The lowest percentage of germination was with the sawdust substratum, with 46% for the pink variety, and 49% for the green and mixed varieties. At thirty days after planting the pink variety planted in sawdust had the greatest height (0.740 cm), at sixty days the same variety also planted in sawdust achieved the greatest height (1,420 cm), at ninety days of evaluation the variety with the greatest height when planted in sawdust was green (2,800 cm), and at one hundred and twenty days of evaluation the seedlings with the greatest height was with the same combination (green + sawdust) with an average height of 4,380 cm. With respect to the number of leaves. At thirty and sixty days after evaluation, the sawdust substratum had [the greatest] effect, and at ninety and one hundred and twenty days of evaluation, the greatest number of seedlings presented three leaves/plant. With respect to the profitability, the treatment mix of the varieties planted with sawdust substrata showed a utility of seventy eight soles, with a profitability of 0,65 soles, and a cost-benefit of 1,65 soles.

**Keywords:** variety, sawdust, coconut fiber, sand

## I. INTRODUCCIÓN

Según el mercado internacional el *A. andreanum* ocupa el segundo lugar de este grupo de las flores tropicales, después de las orquídeas, los principales países exportadores son: Europa, Japón y Estados Unidos. Ocupa una superficie mundial estimada de 500 ha, Tenga en cuenta que se cultiva ampliamente en los trópicos. Esencialmente, esta es una planta que crece naturalmente en áreas bien sombreadas, requiriendo típicamente una temperatura de 20 °C y una humedad relativa del 80 %, las inflorescencias tienen una gran demanda debido a sus formas y colores brillantes (Solano, 2008).

A diferencia de países productores como los Países Bajos, que tienen una pequeña superficie agrícola y un clima frío, Perú tiene las condiciones ambientales y el potencial de producción para participar en el sector de la floricultura a nivel internacional. Los diferentes climas y suelos permiten el cultivo de una gran variedad de plantas de interior, incluyendo *A. andreanum*, en ciertas regiones, especialmente en las zonas de Lima, La Libertad, Ancash y Huánuco (Tingo María). La mayor parte de la producción comercial son flores cortadas. Sin embargo, varios materiales vegetales con potencial comercial no tienen las condiciones ideales, lo que resulta en bajos rendimientos y mala calidad de flores (Vergara, 2013).

La alta demanda de las plantas y flores de corte y la poca oferta, nace la idea de investigar nuevas formas de propagación y de bajos costos, utilizando semillas sexuales de tres cultivares de *A. andreanum* evaluando el crecimiento, con el fin de obtener variabilidad de plantines comerciales, por lo mencionado en el siguiente trabajo de investigación se planteó los siguientes objetivos:

### 2.1. Objetivo general

- Propagación de *A. andreanum* a través de semillas sexuales en diferentes sustratos

### 2.2. Objetivos específicos

- Evaluar el porcentaje de germinación de tres cultivares de *A. andreanum* en tres tipos de sustratos.
- Evaluar altura y número de hojas de tres cultivares de *A. andreanum* (Rosada, verde y mezcla) en tres tipos de sustratos.
- Realizar el análisis de rentabilidad de la producción de *A. andreanum* propagado por semillas sexual.

## II. REVISIÓN DE LITERATURA

### 2.1. Generalidades del cultivo de *A. andreanum*

#### 2.1.1. Origen

El nombre del género *A. andreanum* proviene del griego Anthos que significa "flor" y otra que significa "cola". *A. andreanum* crece naturalmente en lugares húmedos y sombreados y tiende a adherirse a los troncos de los árboles con raíces inestables en la hojarasca del bosque (Murguía, 2007). Se cree que es nativo de las selvas tropicales de Colombia, Venezuela, Perú, Ecuador y América Central (Fundación Alotrópico, 2005).

#### 2.1.2. Características botánicas

##### 2.1.2.1. Raíz

Sus raíces gruesas, flexibles y fibrosas crecen de forma aérea alrededor de ramas y troncos cubiertas de musgo, las raíces no solo absorben los nutrientes, sino que también absorben la humedad del aire (Solano, 2008).

##### 2.1.2.2. Tallo

El tallo es monopodiano, simple, herbáceo cuando joven, semileñoso cuando está completamente desarrollado y hasta 1,5 m de altura. El tallo principal produce de 3 a 8 hojas por año, dependiendo de su nutrición, ambiente y cultivar (Solano, 2008).

##### 2.1.2.3. Hojas

Tienen forma de corazón grande (Codiforme) con costillas mayores muy pronunciadas. El tamaño de la hoja es de 30 a 20 cm de largo/ancho; Pecíolo largo, de color verde brillante, puntiagudo en el ápice, pecíolo en la base. Bordes lisos alternando en la parte superior (Solano, 2008).

##### 2.1.2.4. Inflorescencia

La gran variedad de inflorescencias está determinada por la forma y el color de la bráctea y el espádice. espádice, sentado o no, baya carnosa con células que contienen semillas. Las flores se agrupan en inflorescencias en forma de espádice. De unos 9,5 cm de largo, gruesa, amarilla, blanca, verde, rojiza, con unas 300 pequeñas flores blancas, hermafroditas, un ovario y cuatro anteras. El perianto se compone de cuatro pétalos carnosos y el estigma aparece como una cresta redondeada en la cabeza de la flor cuando la flor madura; cuando está listo para la polinización, el espádice está cubierto de grandes hojas deformes llamadas cálices o brácteas y viene en colores brillantes como rojo, naranja, blanco, rosa y marrón, combinaciones de colores y una variedad de tonos, la planta florece todo el año, el orden de las hojas, flores y hojas nuevas se mantiene a lo largo de la vida de la planta, y las

hojas nuevas se acortan o alargan en respuesta a las condiciones ambientales cambiantes. "*A. andreanum*" es un árbol de hoja perenne que florece todo el año, por regla general, hay flores en las axilas de cada hoja hasta cierta edad de la planta (Solano, 2008).

#### **2.1.2.5. Frutos**

Aparecen en forma de verrugas que se desarrollan en las flores después de la polinización. Son bayas esféricas, amarillas o rojas de 0,5 m, 1 – 2 cm, partículas pequeñas de 0,03 m. y amarillo (Solano, 2008).

### **2.1.3. Exigencias climático**

#### **2.1.3.1. Temperatura**

El *A. andreanum*, es una planta subtropical, evite temperaturas inferiores a 15 °C y superiores a 30 °C si es posible, en la mayoría de los casos, las temperaturas nocturnas de 15 °C no dañarán directamente el cultivo, pero afectarán adversamente la producción, esto se aplica incluso si la temperatura máxima supera los 30 °C. A temperaturas superiores a 30 °C, mantener una alta humedad del aire puede ayudar a la producción, para un buen crecimiento de la planta, se debe mantener una temperatura promedio de 22 – 23,5 °C durante 24 horas (Hernández, 2004; Imac, 2016).

#### **2.1.3.2. Humedad del aire**

Si la humedad del aire es demasiado baja, la fotosíntesis no tendrá lugar, sin embargo, los períodos de humedad excesiva pueden provocar problemas de moho y una mala calidad del producto final, es importante que cuanto más alto sea el nivel del aire, más luz aparecerá, los países con mucha lluvia experimentan temperaturas diarias más altas y niveles de luz más altos, recomendamos buscar un valor de humedad del aire de 60-80 %. Si la humedad en el invernadero es inferior al 65 % y las altas temperaturas son inevitables, es importante instalar un sistema de humidificación, por lo tanto, esta elección se aplica a sistemas con humedad moderada desfavorable (sistemas de humidificación de alta presión sobre invernaderos, tuberías de riego en sistemas agrícolas, sistemas de paredes húmedas, etc.), es importante utilizar agua limpia como agua de lluvia o agua de ósmosis inversa para la humidificación, de lo contrario, las plantas y las flores se contaminarán con Ca y algas (Hernández, 2004; Torres, 2011; Imac, 2016).

#### **2.1.3.3. Nivel de luz**

A nivel de cultivo, *A. andreanum* debe mantenerse a aproximadamente 300  $\mu\text{mol}/\text{m}^2/\text{s}$  (20-25 lux) por luz, demasiada luz puede hacer que las hojas y las flores se marchiten o se quemen, si el nivel de luz es demasiado bajo, las plantas permanecerán brillantes durante demasiado tiempo y florecerán mal, hasta 1400  $\text{Watts}/\text{m}^2$



(alrededor del ecuador) en un día soleado requiere un 80 % de protección, esto se puede lograr blanqueando el techo o usando un dosel, los países tropicales requieren alrededor del 75 % de mallas para sombra, por lo que se deben usar dos tipos de mallas para sombra, una protección fija del 60 % y una segunda protección móvil del 40 %, esta pantalla portátil se puede cerrar en días soleados o al mediodía para evitar los picos de radiación solar, en áreas húmedas, se debe usar equipo de protección de plástico, los cultivos se mantienen más secos y, por lo tanto, menos susceptibles a enfermedades (bacterias y hongos), otra ventaja es la menor escorrentía de fertilizantes, esto le permite mantener condiciones de alimentación óptimas y acelerar el crecimiento de las plantas, es importante registrar los datos meteorológicos más importantes, para ello, utilice una calculadora de aire acondicionado o medidor manual y registre los valores mínimos y máximos diariamente (Hernández, 2004; Torres, 2011; Imac, 2016)

#### **2.1.3.4. Variedades**

El lanzamiento de una nueva variedad no significa necesariamente que sea realmente nueva en el mercado, podría ser una raza conocida que ha sido abandonada a lo largo de los años y está ganando popularidad nuevamente, o podría ser una raza que ya se introdujo, conocido en otros países. Después de más de 20 años de investigación, en 1998 el Instituto Agropecuario de Campinas instituyó 12 *A. andreanum* es considerado un hito en la floricultura brasileña. Estos son Astral (ACT 154), Cananea (IAC 16,772), Eidibel (IAC O-11), Omega (IAC 14,021), Iguape (IAC 17,236) e Isla (IAC 14,018), Júpiter (IAC 17,237), Juquia (IAC 17,260), Julea (IAC O-5), Luau (IAC N-15), Neptuno (IAC 16,770), Rubí (IAC 14.019), Coral, Blanco, Rosa, Magenta, Coral Rojo, rojo vino, bicolor verde y blanco, blanco crema, coral, coral, blanco, rojo vino y rojo oscuro respectivamente (Vonk Noordegraaf, 2000 Garcia, 2010).

#### **2.1.3.5. Variedad rosada**

Un ejemplar rosado de *A. andreanum* registró la mayor área foliar de 872,8 cm<sup>2</sup> en las vainas de café y la menor área foliar de 610,3 cm<sup>2</sup> en las cascarillas. Un valor inferior al obtenido. Esta variación se explica por la cantidad de nutrientes que aporta el sustrato y el tipo *A. andreanum* (Solano, 2006). La clasificación de la calidad de las inflorescencias muestra que, según el tamaño y la tolerancia al daño, el número máximo de inflorescencias producidas (94 inflorescencias) se considera pequeño en el mercado (largo y ancho promedio, promedio de 7,62 a 10,16 cm) representa 31,33 % en la producción bruta. De acuerdo con estudios de mercado en México, el tamaño de flor preferido es *A. andreanum* es un alce de tamaño mediano, 9-12 cm de largo, pequeño, rojo o rosa (Vergara, 2013).

### **2.1.3.6. Variedad mori**

Ha sido calificado como uno de los mejores clones en varios estudios y germina bien incluso en la etapa formativa. México ha alentado la producción en masa de cultivares 'midori' y se considera nuevo en el mercado nacional de *A. andreanum*. También se ha propuesto un sistema de adaptación para el árbol resultante (Lee et al., 2003. Pato et al., 2007).

## **2.2. Formas de propagación**

### **2.2.1. Propagación sexual**

Este método rara vez se usa para la producción de flores cortadas, pero puede aprovechar la gran cantidad de semillas disponibles y también lleva a cabo un trabajo de selección de material de propagación. La desventaja es que se pierden rápidamente su germinación, por lo que debe plantarse inmediatamente después de la cosecha. Una extensión. El *andreanum* sembrado ya no es viable ya que es un híbrido estricto. La consanguinidad y la descendencia son tan heterogéneas que la autofecundación provoca depresión (Pato et al., 2007; Solano, 2008; Piña, 2013). *A. andreanum* se propaga tradicionalmente por semilla, no se puede almacenar durante más de 3 o 4 días y toma alrededor de 3 años desde la polinización hasta la producción comercial. Este método de reproducción también produce individuos con una alta variación genética. Por lo tanto, este método no se recomienda como método de mejoramiento, es un proceso lento, puede variar de una planta a otra y se recomienda cuando se encuentran especímenes con características deseables (Lee et al., 2003).

La reproducción por semilla es muy lenta ya que estas tardan 6 a 7 meses para que se formen los frutos maduros y se obtenga la semilla, posteriormente se presiona con los dedos para que broten de una a dos semillas por fruto, con mucho cuidado se coloca la semilla sobre un sustrato que puede ser musgo, se debe tomar en cuenta que la semilla debe de quedar en la superficie del sustrato. El tiempo de germinación es 15 a 25 días si es que se cuenta con una adecuada humedad, cuando tienen 4 meses se trasladan al lugar definitivo. El tiempo para obtener la primera flor es a los 2 o 3 años (Portugal, 2007).

### **2.2.2. Multiplicación por división.**

Este método de propagación es más utilizado en entornos de producción debido a su simplicidad. Los brotes emergen de 1 a 8 tallos por año, dependiendo del cultivo y manejo del cultivo. Esto se consigue separando los brotes o brotes que se forman junto a la planta madre. La división o desprendimiento ocurre cuando aparecen nuevos brotes y las hojas están completamente desarrolladas y parecen plantas nuevas. Se prestó especial atención a su origen para que al abrirlo se forme de forma natural sin ningún problema. La separación y

división siempre se produce cuando la planta acaba de florecer. Enero es la mejor época en Cuba (Pato et al., 2007; Solano, 2008; Piña, 2013).

### **2.2.3. Multiplicación por esquejes**

Esta forma o método también es rápido y fácil y generalmente requiere la preparación o el corte de esquejes de brotes terminales (superiores) tomados de plantas maduras antes de la floración. Por razones fitosanitarias, estos esquejes deben cosecharse con tijeras estériles y sembrarse a una profundidad moderada para que el medio solo cubra los cuellos de las raíces para facilitar el enraizamiento. Aplicar estiércol y fertilizante foliar (Goma, poliverdol), fosfato de amonio + azúcar, proporción 1:1000) unos 5-7 días antes de preparar los esquejes para entregarlos a la planta madre. Plant Division: Especialmente eficaz contra *A. andreanum*. Esto implica dividir la planta y eliminar esquejes o brotes de 5 a 7 cm de largo que crecen desde la base de la planta madre. Como en el caso anterior, la plantación no debe ser demasiado profunda. Acodo aéreo: El crecimiento del tallo aéreo y lateral se produce a partir de plantas bien desarrolladas que crecen desde el suelo y tienen raíces expuestas. (Murguía, 1996; Hernández, 2004; Mireles et al., 2015).

Aunque este método de propagación es generalmente práctico y rápido, *Xanthomonas campestris* pv (Lee et al., 2003), Sin embargo, esto se puede evitar seleccionando plantas sanas y colocándolas en soluciones de fungicidas y fungicidas antes de que se establezca el material de siembra (Gayosso, 2013).

### **2.2.4. Micro propagación in vitro**

La propagación in vitro es la mejor alternativa ya que es un método rápido y confiable para obtener clones grandes de una sola planta. Estudio filogenético de *A. andreanum* cubense, desarrollan su proceso reproductivo. Hoy en día, la propagación in vitro juega un papel importante en todo el mundo porque las plantas tienen propiedades únicas y un gran número de plantas están fácilmente disponibles a partir de pequeñas cantidades de materias primas. Si no se utilizara este tipo de propagación para cultivar *A. andreanum*, no sólo su tasa de crecimiento sería mucho más lenta, sino que el ataque de plagas sería mucho más real. Propagar por semilla *A. andreanum* es un híbrido estricto y la reproducción espontánea rara vez se utiliza porque los resultados son muy reducidos debido a la consanguinidad y su descendencia es muy heterocigota. Los Países Bajos, el mayor productor de este cultivo, produce alrededor del 98 % de su cultivo a través de esta forma de propagación y los vende como plántulas en muchos países. En Japón, *A. Andreanum* cultivado en el Centro de Biocultivo de Ciego de Ávila y vendido a una empresa de bonsai (Cabrera, 1998; Espinoza, 2014; Mireles et al., 2015)

### 2.3. Sustratos

Es importante elegir un sustrato con una estructura estable. Los sustratos deben cumplir con los siguientes requisitos: Ser capaz de retener agua y fertilizante. Fácil drenaje (agua de lluvia). no te pudras No se deshilará ni se caerá. No debe contener sustancias nocivas. Necesitas darle al árbol el apoyo que necesita. Debe medir entre 2 y 5 cm, circulación de aire entre habitaciones. Más importante aún, este medio proporciona suficiente espacio para que las raíces crezcan y almacenen oxígeno. En el bosque, las raíces de *A. andreanum* cuelgan en el aire o crecen en troncos cubiertos de musgo, absorbiendo agua y oxígeno del aire húmedo y de la superficie de los troncos. Las plantas no transportan oxígeno de las hojas a las raíces, por lo que el medio debe contener una cantidad suficiente de oxígeno. Los medios se pueden dividir en dos grupos conocidos como medios inertes (el medio no cambia ni reacciona con otras sustancias) y medios no inertes. *A. andreanum* requiere suelos ricos en nutrientes proporcionados por una estructura granular, buen drenaje superficial e interno, buena capacidad de retención de agua y altas proporciones de M.O en el suelo. Condiciones de descomposición, suelo o diferentes capas en las que se desarrollan raíces aireadas. El rango de pH más práctico para cultivar *A. andreanum* es de 5 a 6, pero crece bien en un rango muy amplio. Debido a las condiciones especiales o características del suelo de estas especies, las floristerías y los centros de cría hortícolas (viveros) necesitan cultivar suelos artificiales típicos (mezclas). Las personas mezclan estos elementos, los colocan en capas alternas y los revuelven con una pala hasta que forman una masa uniforme. Una vez seco el composite, se debe humedecer para facilitar el mezclado y asegurar la posterior humectación de la mezcla (Leonhardt, 1991; Hernández, 2004).

Según Portugal (2007), manifiesta algunos requisitos para la obtención de un buen sustrato para *A. andreanum* como son: que proporcione buen anclaje, que retenga agua en sus partículas por 24 h, debe penetrar el aire entre sus partículas (razón agua / aire 1: 1), espacio para el desarrollo de la raíz, contener un buen drenaje, que no se fermente, así como no debe compactarse, además debe ser durable y fácil de conseguir. Es recomendable usar materiales inertes como la piedra volcánica, oasis o carbón de madera, madera reciclada, cáscara de arroz combinada con bagazo de caña, en caso de presentar descomposición de algún grado, agregar cal agrícola en una porción de 1.75 g/cm<sup>3</sup>.

Material autóctono para el crecimiento de *A. andreanum* en dos sitios de Puerto Rico: Estación Experimental Agrícola de Guararo y Adjuntas: material comparado con peat-moss durante la producción de ramas de flores cortadas. Después de tres años de observación, contiene ingredientes como bagazo, posos de café, virutas, posos de café (hummus), posos de café secos y cáscaras de café, estiércol de aves, corteza de árbol, tierra de torta de filtración y

caña de azúcar seca. hay *A. andreanum* se compara favorablemente con la turba de pantano en producción (Rodríguez, 1999).

### **2.3.1. Aserrín**

Actualmente, el uso de subproductos forestales provoca una gran cantidad de residuos. El aserrín, las virutas, los escombros, etc. no agregan valor ni aumentan la eficiencia energética cuando se almacenan en grandes colinas o se queman en calderas (Soto y Nuñez, 2008). La contaminación ambiental que provocan este tipo de residuos, tanto forestales como plásticos, es hoy muy clara y será aún más preocupante en el futuro, ya que no son biodegradables y nocivos para el medio ambiente y la salud humana. La fuente es muy importante. Los materiales para la fabricación de nuevos productos en la industria del hierro corrugado pueden alcanzar propiedades muy superiores a la madera degradada y otros materiales (Martínez et al., 2014; Serret et al., 2016). En la mayoría de los países, el aserrín de las principales industrias madereras se considera un desecho forestal y se vierte al medio ambiente, convirtiéndose en una fuente grave de contaminación que incluso afecta los flujos de agua superficiales y se aglomera alrededor de los aserraderos. Sin embargo, este mal llamado "residuo" es una valiosa fuente de materias primas para el mundo desarrollado, donde se dice que se elaboran más de una docena de productos (Gerardo, 2008; Ricardo, 2016).

### **2.3.2. Fibra de coco**

Los residuos de palma de coco como medio de cultivo se han utilizado con éxito. Su uso en países de vanguardia, como el cultivo de rosas en Colombia y el cultivo de gerberas y orquídeas en Costa Rica, es muy reciente. Las razones de su uso son sus excepcionales propiedades físicas, facilidad de manejo y respeto al medio ambiente. La turba de coco pertenece a una familia de fibras duras, como el henken. Fibra compuesta de celulosa y troncos, tiene baja conductividad eléctrica y es resistente a impactos, bacterias y agua (Paulitz, 2001; Quiñónez, 2014).

La fibra de coco, utilizada como componente de los sustratos a base de turba, proporciona al sistema radicular una alta capacidad de retención de agua, una alta capacidad de aireación y una alta estabilidad del valor de pH y la conductividad del sistema. Es muy poroso y ayuda a fortalecer las raíces. Tiene una textura suave que no forma una capa impermeable incluso cuando está seco (Organismo Internacional Regional de Sanidad Agropecuaria [OIRSA], 2002; Quiñónez, 2014).

La fibra de coco es un material orgánico, y el proceso de producción solo de fibra de coco es parte de una industria más grande que utiliza la fibra de coco como sustrato, por lo que el uso de esta fibra no implica advertencias de patógenos ambientales. La fibra de

coco es un sustrato excelente para el crecimiento de las raíces. De hecho, puede cuidar su árbol de Pascua de inmediato sin usar tratamientos especiales o productos químicos para cultivar o preservar el árbol. A diferencia de otros medios de cultivo, la fibra de coco mantiene una alta capacidad de aireación incluso cuando está completamente saturada. Tiene una capacidad amortiguadora (Buffering effect), lo que permite a las plantas superar las deficiencias nutricionales y de agua en un corto período de tiempo sin efectos secundarios (Paulitz, 2001; Quiñónez, 2014). La capacidad de seleccionar el tamaño de partícula de los núcleos Pelemix permite a los productores diseñar los medios que mejor se adapten a sus necesidades específicas de cultivo, lo que se traduce en mejores resultados de cosecha. Retención de agua superior (66 %) en comparación con otros medios como la cáscara de arroz, las mazorcas de maíz y las fibras de palma africana (Cabrera, 1999, 1994; Quiñónez, 2014).

La fibra de coco se utiliza como sustrato y proporciona sustancias beneficiosas para las plantas. Como fibra, se degrada muy lentamente y conserva sus propiedades transpirables e hidratantes durante toda la vida de la planta. Hatomugi tiene una alta capacidad para absorber soluciones de nutrientes y tiene un pH ácido, lo que lo convierte en un material que las plantas absorben fácilmente (Estupiñan, 2019).

### **2.3.3. Arena**

El tamaño del grano de arena es un factor importante en la selección de este ingrediente. La arena fina hace poco para mejorar las condiciones del sustrato y su uso puede provocar un drenaje y una aireación deficientes. Algunas arenas pueden contener lodo o arcilla, por lo que deben lavarse a fondo para eliminar estas partículas muy finas (Torres, 2015). Lo mejor es arena limpia con un tamaño de partícula de 0,5 - 2 mm. La proporción de granos medianos (0,25 - 0,5 mm) y granos finos (0,05 - 0,25 mm) debe ser relativamente pequeña en la proporción de arena utilizada en el medio de cultivo. De lo contrario, agregar arena puede crear cemento junto con las partículas del suelo (Mendoza, 2011). Es bajo en nutrientes y agua y química y biológicamente inerte. Los medios que contienen arena deben desinfectarse ya que pueden contaminarse con patógenos en el suelo durante el proceso de limpieza (Pire y Pereira, 2003; Méndez y Vásquez, 2006). En el pasado, la arena era el medio preferido para enraizar los esquejes. También se utiliza para el drenaje y aireación de mezclas que contienen turba, tierra y compost. Debe lavarse y tamizarse para eliminar las partículas mayores de 2 mm o menores de 0,6 mm de diámetro. Para la arena tamizada para plantar, elige una que no forme charcos aun regando mucho y que fluya con facilidad (OIRSA, 2002; Valdivieso, 2017).

#### **2.4. Antecedentes del estudio.**

El género *A. andreanum* incluye alrededor de 800 especies nativas de varios países tropicales y subtropicales de las Américas. Muchos cultivares de la especie *A. andreanum* se cultivan y comercializan ampliamente como plantas ornamentales en todo el mundo. El más común de ellos es *A. Andreanum*. El proceso de reproducción sexual de estas plantas en invernaderos es difícil, lento y perjudicial para la producción y comercialización en masa. La micropropagación in vitro ha surgido como una opción para superar esta deficiencia y, hasta la fecha, la micropropagación de *A. andreanum* utilizando diversos tejidos como hojas, pecíolos, flores, cotiledones y brotes laterales como cultivos primarios, los avances en la propagación han tenido un éxito parcial. , el tejido meristemático apical y el embrión somático, este último generado a partir de tejidos previamente diferenciados. Sin embargo, hasta la fecha, no ha habido informes sobre el uso de embriones cigóticos como tejido madre para la propagación masiva de estas plantas. En este estudio, callos orgánicos de embriones cigóticos inmaduros cultivados en medio suplementado con una combinación de ácido 2,4-diclorofenoxiacético (2,4-D) 2 mg/l y 0,5 mg/l de 6-bencilamino Informe de formación. - Purina (BAP). Los resultados obtenidos mostraron que los embriones en desarrollo fueron tan efectivos como la muestra original para estimular la formación de callos de forma rápida y sencilla, produciendo un promedio de 9 brotes por callo y logrando una tasa de supervivencia de 90 (Mireles et al., 2015).

### III. MATERIALES Y MÉTODOS

#### 3.1. Lugar de ejecución

La presente tesis se desarrolló en el Vivero Flores del Trópico, distrito Castillo Grande provincia Leoncio Prado, región Huánuco, cuyas coordenadas en UTM son: 388553 m E y 8974184 m N y una altitud de 649 m.s.n.m. Según la clasificación del científico norteamericano Holdridge (1987), esta zona corresponde a un clima de Bosque Muy Húmedo pre montano Tropical (bmh - T), con temperatura media de 25,53 °C.



**Figura 1.** Ubicación del campo experimental (Google Earth Pro).

#### 3.2. Material y métodos

Para el desarrollo de la tesis, se utilizó: Semillas de *A. andreanum* (Rosado, Verde y Mezcla) debidamente seleccionadas, las cuales fueron puestas en tres tipos de sustrato (Aserrín, Fibra de coco y Arena final). Para la instalación fue necesario el uso de materiales como: Táper transparente de tres cuartos de volumen, pinza, aspersor manual, malla de 2 x 2, indeleble, sticker, regla, entre otros.

##### 3.2.1. Condiciones climáticas

En la Tabla 1, presentamos la temperatura y precipitación durante la ejecución de la tesis, se observa mayor temperatura en los meses de septiembre y octubre con 30,3 y 30,2 °C, y mínimos los meses de julio y agosto con 18,7 y 18,9 °C. La menor precipitación se dio en el mes de agosto con 108 ml y mayor precipitación en diciembre con 443 ml.



**Tabla 1.** Datos meteorológicos durante la ejecución de la tesis, Julio-diciembre del 2020.

Mes	Temperatura		Precipitación (Lluvia) ml.
	Máxima °C	Mínima °C	
Julio	29,20	18,70	146,00
Agosto	29,90	18,90	108,00
Setiembre	30,30	19,30	183,00
Octubre	30,20	19,90	284,00
Noviembre	29,80	20,20	391,00
Diciembre	29,40	20,30	443,00

Fuente: <https://www.senamhi.gob.pe/?&p=estaciones>

### 3.2.2. Componentes en estudio

- Factor A: Semillas de *A. andreanum*
  - a<sub>1</sub> = Rosada
  - a<sub>2</sub> = Verde
  - a<sub>3</sub> = Mezcla
- Factor B: sustratos
  - b<sub>1</sub> = Aserrín descompuesto
  - b<sub>2</sub> = Coco descompuesto
  - b<sub>3</sub> = testigo (arena)

### 3.2.3. Tratamientos

En la Tabla 2, se presentan la descripción de los tratamientos en estudio.

**Tabla 2.** Tratamiento en estudio

Tratamientos		Descripción	
N°	Clave	Semillas de <i>A. andreanum</i>	Sustratos
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	Rosado	Aserrín descompuesto
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	Rosado	Coco descompuesto
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	Rosado	Arena (Testigo)
T <sub>4</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	Verde	Aserrín descompuesto
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	Verde	Coco descompuesto
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>3</sub>	Verde	Arena (Testigo)
T <sub>7</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	Mezcla	Aserrín descompuesto
T <sub>8</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	Mezcla	Coco descompuesto
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	Mezcla	Arena (Testigo)

### 3.2.4. Diseño experimental

El diseño usado para el análisis estadístico fue el de Diseño Completamente al Azar (DCA) con arreglo factorial de 3A x 3B con tres repeticiones, conformando nueve tratamientos y 27 unidades experimentales. Las características evaluadas

fueron sometidas al análisis de variancia y la comparación de medias se determinó por la Prueba de Duncan al 5 % de probabilidad.

### 3.2.5. Conducción del experimento

#### 3.2.5.1. Extracción del sustrato

La arena fue extraída de las riberas del Río Huallaga, arena fina lavada, en cuanto al aserrín, se obtuvo de los aserraderos que se ubican en el distrito de Luyando (Naranjillo), fue un aserrín en proceso de descomposición (1 año de descomposición); respecto a la fibra de coco, se realizó una compra directa a una empresa MARUPLAS de la ciudad de Lima (se observa material molido). los tres sustratos se les paso por un tamiz de 0,2 x 0,2 mm para eliminar sustancias grandes. Luego se realizó la desinfección con agua caliente y se secó bajo sombra. Inmediatamente se guardó en táperes transparentes, debidamente desinfectadas, para evitar su contaminación (Figura 2).



**Figura 2.** Sustratos **a:** Arena, **b:** Aserrín, **c:** Fibra de coco.

#### 3.2.5.2. Análisis químico de los sustratos

En la Tabla 3, presentamos los análisis químicos de los sustratos utilizados, el sustrato arena se analizó como si sería suelo, debido a la metodología de un análisis especial, como si se analizó aserrín y fibra de coco. Los análisis muestran que, el sustrato aserrín tiene mayor contenido de M.O (89,34 %), que el sustrato fibra de coco (59,32 %), igual contenido de P (0,14 %), además, el sustrato aserrín tiene mayor contenido de Ca y Mg (3,35 y 0,47 %) que el sustrato fibra de coco (2,38 y 0,24 %) pero el sustrato fibra de coco tiene mayor contenido de Na y K (0,35 y 3,14 %) que el sustrato aserrín (0,07 y 3,06 %). En cuanto a los valores químicos del sustrato arena contiene valores de 0,46 % de M.O, 5,47 ppm de P, 3,61 Cmol (+)/kg de Ca, 0,55 Cmol (+)/kg de Mg, 0,15 Cmol (+)/kg de Na y 90 ppm de

K. según Proexant (2005); citado por Torres (2011) refieren que los electos químicos esenciales para el desarrollo de *A. andreanum* es P de 0,2 a 0,7, K de 1,0 a 3,5, Ca 1,2 a 2,0 y Mg de 0,5 a 1,0; teniendo en cuenta la referencia podemos decir que, los sustratos presentaron bajo contenido de P, adecuado contenido de K, alto contenido de Ca y bajo contenido de Mg. También Hernández (2004) señala que el *A. andreanum* tiene requerimientos moderados de fertilizantes suficientes K, Mg y P. La empresa Burés Profesional, S.A (2017), manifiesta que los sustratos jardinería tienen que tener N, P, K y Mg.

**Tabla 3.** Análisis químico de los sustratos en estudio.

Sustratos	Aserrín	Fibra de coco	Arena
Materia orgánica (M.O)	89,34%	59,32 %	0,46 %
Fósforo (P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> )	0,14%	0,14 %	5,47 ppm
Calcio (Ca)	3,35%	2,38 %	3,61 Cmol (+)/kg
Magnesio (Mg)	0,47%	0,24 %	0,55 Cmol (+)/kg
Sodio (Na)	0,07%	0,35 %	0,15 Cmol (+)/kg
Potasio (K)	3,06%	3,14 %	90 ppm

Fuente: Laboratorio de suelo F.A-UNAS

### 3.2.5.3. Obtención y pre germinado de las semillas

La obtención de las semillas de *A. andreanum* rosado, verde y mezcla, fue dirigido por: Ing. Alfredo Loaiza. Luego se desinfectaron y se presionó con los dedos para extraer las semillas (Figura 3).



**Figura 3.** Obtención de las semillas.

Luego se dejó remojado en agua con fungicida (Arazán + Captán) por un tiempo de 8 h aproximadamente, finalmente se dejó escurrir las semillas y

colocó en los táperes pequeños para su germinación, el sustrato se humedeció con agua destilada al 100%, se colocó 100 semillas en cada uno (Figura 4).



**Figura 4.** Pre germinación de las semillas.

#### 3.2.5.4. Trasplante de plántulas

Luego de la germinación se trasladó los plantines, se colocó en el invernadero donde se realizó las evaluaciones, cada táper estuvo conformado por 15 plantas (Figura 5).



**Figura 5.** Trasplante de plantines de *A. andreanum* (a), *A. andreanum* trasplantados (b)

#### 3.2.5.5. Labores culturales.

- **Riegos**, se realizó cada tres días, a medida que se desarrollaban las plántulas, con agua destilada y mediante un aspersor manual.
- **Control de malezas**, el control de malezas se realizó mediante el método manual, con la finalidad de que siempre las parcelas en estudio estén libres de malezas, evitando la competencia por luz, espacio y nutrientes.

- **Control de plagas y enfermedades**, se realizó un control periódico mediante evaluaciones visuales cada 15 días.

### 3.2.6. Variables a evaluar

#### 3.2.6.1. Porcentaje de germinación.

La evaluación en los tres cultivares de *A. andreaenum*, se realizó cada 3 días después de la siembra hasta que se evidenció que las semillas ya no germinaron (Figura 6).



**Figura 6.** Evaluación de las semillas que germinaban.

#### 3.2.6.2. Altura y número de hojas de plantines

La evaluación de altura y número de hojas de las plántulas se realizaron cada 15 días, se evaluaron nueve plantas de cada tratamiento, las cuales fueron identificadas para las posteriores evaluaciones. Para altura se utilizó una regla milimétrica de 30 cm, la medida se realizó desde el nivel del sustrato hasta la hoja terminal visible, mientras que para el número de hojas se realizó al conteo de forma visual.



**Figura 7.** Evaluación de altura de plantas; a los 30 y b: 120 días después de la instalación.

### **3.2.7. Análisis de costo beneficio (C/B)**

La evaluación de costo beneficio de los diferentes tratamientos en estudio, se realizó por el método “análisis comparativo de ingresos y costos de producción”. El ingreso bruto en todos los tratamientos, se determinó multiplicando el número de plantones producidos para una ha. Por el precio de cada plantón.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. Porcentaje de germinación de tres clones de *A. andreanum*.

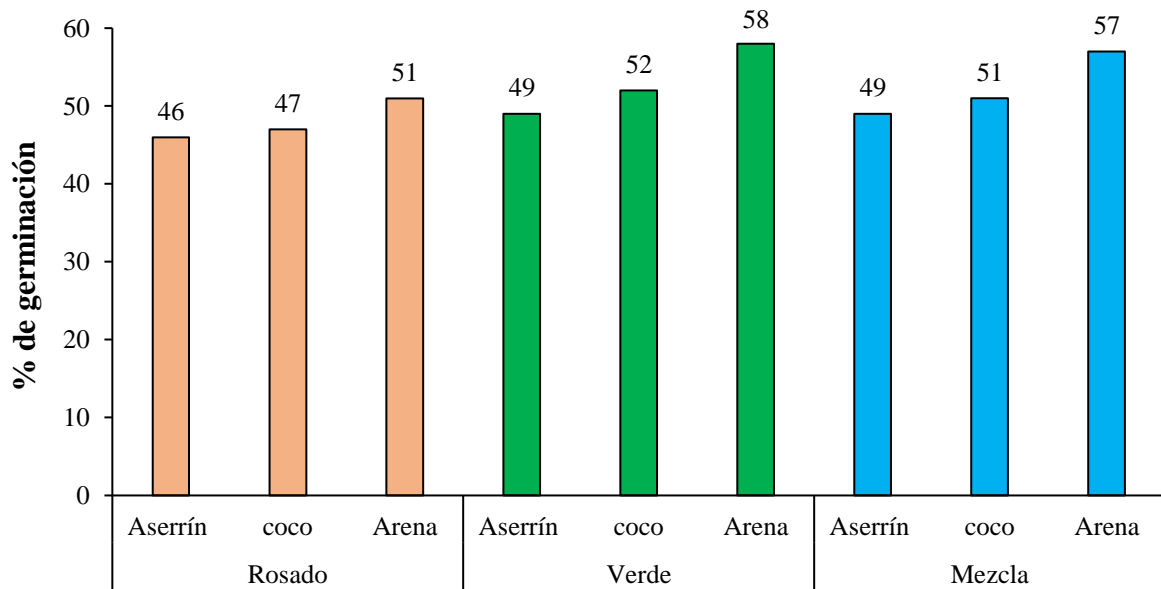
Para las evaluaciones del porcentaje (%) de germinación de los *A. andreanum* (Rosado, Verde y Mezcla), en tres sustratos (Aserrín, Fibra de coco y arena como testigo) (Tabla 4). Estos clones se seleccionaron por el color de la flor, en total se obtuvo 300 frutos de cada cultivar (algunos frutos tienen dos semillas), las semillas se extrajeron apretando con los dedos, posteriormente se realizó un proceso de selección a las semillas (vanos, daños físicos y tamaño). Se desinfectó las semillas con fungicida (Captan 200 g/L, Carboxin 200 g/L), después de ocho horas, se colocó a germinar 100 semillas por cada sustrato y se realizó ocho evaluaciones, haciendo un total de 32 días de evaluación (Tabla 3). Se observa que la semilla colocada en sustrato arena presentaron mayor número de semillas germinadas, con un porcentaje de 51, 58 y 78 % correspondiente *A. andreanum* rosado, verde y mezcla respectivamente; seguido del sustrato fibra de coco con porcentajes de 47, 52 y 51 % y el sustrato con menor número de semillas germinadas fue aserrín con porcentajes de 46, 49 y 49 %. En la Figura 8, también se muestra estas diferencias de germinación por sustratos, el sustrato arena es adecuado para germinar semillas, es probable que presenta condiciones con temperatura adecuada para la germinación de semillas. Además, se observa que el *A. andreanum* cultivar verde presentó mayor porcentaje de germinación y el cultivar de menor germinación fue rosado.

Las semillas de cultivares *A. andreanum* no presentan el mismo porcentaje de germinación, la misma viabilidad. También se observa que más del 40 % de semillas no germinaron, es decir el porcentaje de germinación de *A. andreanum* es bajo, razón por las cuales la propagación de *A. andreanum* se recomienda realizar por semillas vegetativas. Según Hernández (2004), una multiplicación del *andreanum* sembrado ya no es viable ya que es un híbrido estricto. El exogamia provoca trastornos de endogamia y la descendencia es muy heterogénea. Aunque este método es poco utilizado en la producción de flor cortada, se puede aprovechar la gran cantidad de semillas disponibles y también se puede realizar un trabajo selectivo con materiales renovables y renovables, es que se pierden rápidamente su germinación., puede ser el caso del cultivar de *A. andreanum* rosado, por lo cual debe procederse a su siembra poco tiempo después de su recolección. Sin embargo, en Holanda es utilizada mucho este tipo de propagación porque genera plantas heterogéneas, que tienen mucho interés en el mercado.

**Tabla 4.** Evaluación de porcentaje de germinación de tres cultivares de *A. andreaum* en tres tipos de sustratos.

<i>A. andreaum</i>	Sustrato	N° de semillas inicial	Evaluaciones/días										Total de semillas germinadas	% de germinación
			4	7	11	16	20	24	28	32	36	40		
Rosado	Aserrín	100	1	4	6	10	11	3	9	2	0	0	46	46
	coco	100	0	1	8	13	10	8	5	2	0	0	47	47
	Arena	100	1	3	10	13	10	8	4	2	0	0	51	51
Verde	Aserrín	100	3	10	6	3	7	11	8	1	0	0	49	49
	coco	100	3	6	11	5	9	9	6	3	0	0	52	52
	Arena	100	0	5	8	16	15	11	2	1	0	0	58	58
Mezcla	Aserrín	100	3	7	13	6	11	5	3	1	0	0	49	49
	coco	100	2	2	12	7	9	11	7	1	0	0	51	51
	Arena	100	1	5	15	12	8	9	4	3	0	0	57	57





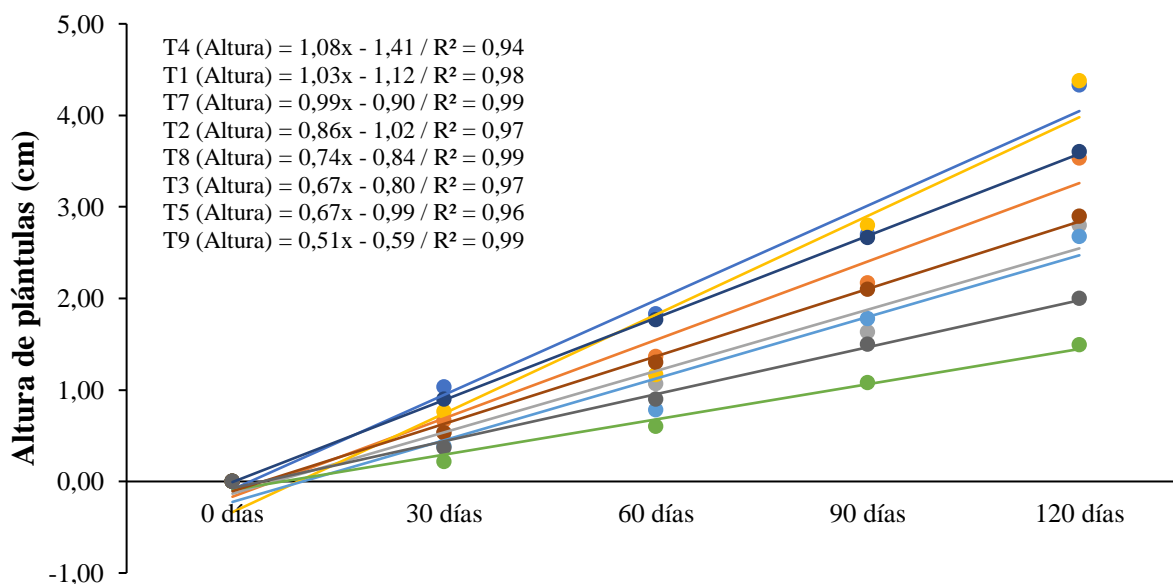
**Figura 8.** Porcentaje de germinación de tres cultivares de *A. andreaeanum* en tres sustratos.

Al respecto López et al. (2013) recuerde que la propagación de semillas tiene algunos inconvenientes. Es lento y poco eficiente ya que produce muy pocas semillas. Pierden fácilmente su capacidad de germinar y no se mantienen por más de 4 días. Además, la descendencia presenta grandes variaciones genéticas que afectan negativamente a la comercialización, es probable que afecte la comercialización de flores de corte, pero durante el desarrollo del trabajo se observó plantas heterogéneas y se justifica con dos tipos de negocio, plantas grandes para producción de flores de corte, además de colores de flores no muy conocidas pero de mucha preferencia y plantas de porte pequeño para macetas, al respecto Collete, (2004), como se citó en López et al (2013) Se ha informado que numerosos cultivares de *A. andreaeanum* se producen y comercializan internacionalmente como flores cortadas y plantas en maceta. Su demanda es tan grande que su valor comercial se estima en más de \$20 millones anuales.

#### **4.2. Altura de plántulas de *A. andreaeanum***

En la Figura 9, se observa el desarrollo de los tres cultivares de plántulas de *A. andreaeanum* en tres sustratos, se evaluó con una frecuencia de 30 días, siendo en total 4 evaluaciones. Se determinó menor tamaño en el cultivar *A. andreaeanum* verde sembrado en sustrato arena, en segundo lugar, se muestra a la mezcla de cultivares *A. andreaeanum* sembrado en sustrato arena, además, presentaron un crecimiento casi constante. Las plántulas de *A. andreaeanum* que tuvieron mayor crecimiento fue el cultivar verde y rosado instalado en sustrato aserrín, es probable que el mayor crecimiento de los platines este influenciado por el alto

contenido de M.O y Ca que este sustrato presenta, según el análisis presentado en el Cuadro 2. Las plántulas sembradas en fibra de coco, presentan alturas intermedias, y constantes. Según Garzón et al. (2005) determinó que el sustrato aserrín contiene alto contenido de carbono orgánico y capacidad de intercambio catiónico, factores que inciden de forma positiva en el desarrollo y crecimiento de las plántulas, dejando claro que el aserrín es un buen sustrato para el desarrollo de especies en vivero. Referencia que coincide con nuestros resultados ya que el sustrato aserrín tienen alto contenido de M.O y macro nutrientes y presento mayor altura de plántulas de *A. andreanum*. Al respecto Daza (2015), se afirma que todos los tipos de aserrín mejoran las propiedades físicas del medio de cultivo. Además, el tamaño de partícula del aserrín es tal que puede manejarse fácilmente con otros componentes ambientales., se confirma una vez más el mayor tamaño de altura de plántulas de *A. andreanum*. Además se observa que hasta los 60 días de evaluación el crecimiento de las plántulas es casi constante, ya a los 90 días se observa diferencias en el crecimiento, así como a los 120 días.



**Figura 9** Evaluación de altura de plántulas de *A. andreanum* hasta los 120 días.

El análisis de varianza, para altura de plántulas de tres cultivares (Rosado, verde y mixto) de *A. andreanum* evaluado a los 30, 60, 90 y 120 días después del trasplante, bajo el efecto de tres sustratos (Aserrín, fibra de coco y arena) (Tabla 5), a los 30 y 60 días de evaluación se observa que no hay diferencias estadísticas en cuanto a la interacción de los factores (A x B), porque se observa un valor de significancia mayor al planteado ( $\alpha = 0,05$ ).

**Tabla 5.** Cuadrados medios del análisis de varianza ( $\alpha = 0,05$ ) para altura de plantas de *A. andreanum* a los 30, 60, 90 y 120 días de evaluación.

F. V	GL	30 días			60 días			90 días			120 días		
		CM	Sig.	p-valor	CM	Sig.	p-valor	CM	Sig.	p-valor	CM	Sig.	p-valor
Tratamientos	8	0,21	S	<0,00	0,52	S	<0,00	1,08	S	<0,00	2,88	S	<0,00
<i>A. andreanum</i> (A)	2	0,19	S	0,00	0,84	S	<0,00	0,19	S	<0,00	1,53	S	<0,00
Sustrato (B)	2	0,66	S	<0,00	1,22	S	<0,00	3,92	S	<0,00	9,06	S	<0,00
(A x B)	4	0,00	S	0,99	0,02	NS	0,99	0,10	S	0,00	0,47	S	<0,00
Error	18	0,01			0,01			0,01			0,01		
Total	26												
C.V (%)		21,58			9,94			4,78			3,08		
R <sup>2</sup>		0,85			0,94			0,98			0,99		

Leyenda

S = Significativo  
NS = No Significativo

La combinación de factores es estadísticamente igual, es decir, no hay un efecto positivo en la combinación entre cultivares de *A. andreanum* con los diferentes sustratos. Pero, se muestra diferencias estadísticas significativas para los efectos principales ya que el valor de significancia es menor al planteado ( $\alpha=0,05$ ), lo que indica que al menos un cultivar de *A. andreanum* es estadísticamente diferente, también un sustrato será diferente; el coeficiente de variación (CV) fue 21,58 y 9,94 %, según Pimentel (1985); citado por Gordón et al. (2015), señala que normalmente en los ensayos agrícolas de campo los CV se consideran altos cuando van de 20 a 30 %, tomando en cuenta la referencia, podemos decir que la dispersión de las medidas de altura de plántulas de *A. andreanum* evaluado a los 30 días es alta, las diferencias estaría influenciada en el prendimiento de las plántulas ya que a los 60 días de evaluación se determinó un C.V de 9,94 %, considerado como variación bajo ya que según los autores considera C.V bajo cuando es mero al 10 %. Las evaluaciones realizadas a los 90 y 120 días después del trasplante, se observa diferencias estadísticas significativas en cuanto a la interacción de los factores (A x B), ya que el valor de significancia es menor al planteado ( $p<0,05$ ), lo que indica, que una combinación de factores son estadísticamente diferente. El coeficiente de variación (CV) fue 4,78 y 3,08 %, lo que significa buena homogeneidad en las evaluaciones de altura de plántulas, durante el desarrollo a los 90 y 120 días, según Pimentel (1985); citado por Gordón et al. (2015), señala que normalmente en los ensayos agrícolas de campo los CV se consideran bajos cuando son inferiores a 10 %.

Se realizó la prueba de DGC ( $\alpha = 0,05$ ), debido a la determinación de las diferencias en el análisis de varianza general, la finalidad es conocer el cultivar de *A. andreanum* de mayor tamaño, además el tipo de sustrato donde se encontró las mayores alturas de plántulas evaluadas a los 30 y 60 días (Tabla 6), a los 30 días de evaluación de plántulas de *A. andreanum*, se observa tres grupos definidos, donde el cultivar rosado es estadísticamente diferente y muestra mayor altura que los cultivares mezcla y verde, también se observa que la mezcla de cultivares es estadísticamente diferente y presentó mayor altura que el cultivar verde, que además, mostró las menores alturas de plántulas. Respecto al efecto de sustratos, también se observa tres grupos definidos, siendo el sustrato aserrín estadísticamente diferente a los sustratos fibra de coco y arena, también se observa que el sustrato fibra de coco es estadísticamente diferente y presento mayor tamaño de plántulas que sustrato arena. Los resultados muestran que hay diferencias en el crecimiento de plantas posiblemente influenciados por los tipos de sustratos.

A los 60 días de evaluación también se determinó diferencias estadísticas en el análisis de varianza, por lo tanto, se realizó la prueba de DGC ( $\alpha = 0,05$ ) para conocer que

cultivar tiene mayor altura, los resultados muestran que los cultivares rosado y mezcla son iguales estadísticamente, pero diferentes al cultivar verde que además muestra menor altura de plántulas. En cuanto a los sustratos, se observa que el sustrato aserrín es estadísticamente diferente a los sustratos fibra de coco y arena, también se observa que el sustrato fibra de coco es estadísticamente diferente al sustrato arena que además muestra menor altura de plántulas de *A. andreanum*. Los resultados muestran que el cultivar rosado presenta mayor altura de plantas, a diferencia del cultivar verde que a los 60 días de evaluación eres el de menor tamaño, así mismo, se muestra al sustrato aserrín con mayor efecto en el crecimiento de plantas.

**Tabla 6.** Prueba de DGC ( $\alpha = 0,05$ ) para altura de plántulas evaluadas a los 30 y 60 días (Media  $\pm$  error estándar).

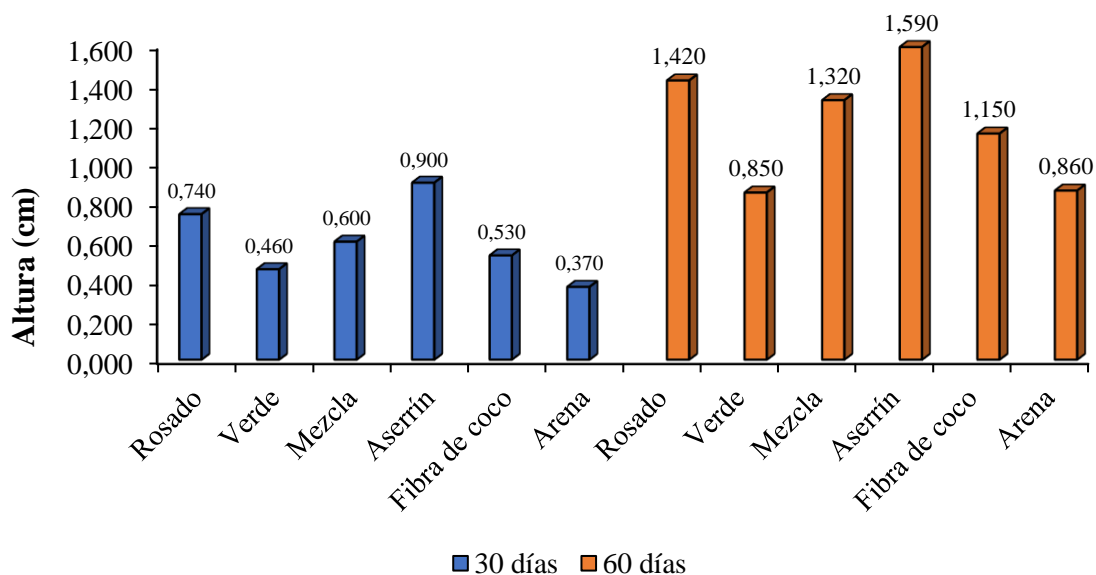
Factores	30 días				Factores	60 días			
	Altura de plántulas (cm)					Altura de plántulas (cm)			
Rosado	0,74	$\pm$	0,04	a	Rosado	1,42	$\pm$	0,04	a
Mezcla	0,60	$\pm$	0,04	b	Mezcla	1,32	$\pm$	0,04	a
Verde	0,46	$\pm$	0,04	c	Verde	0,85	$\pm$	0,04	b
Aserrín	0,90	$\pm$	0,04	a	Aserrín	1,59	$\pm$	0,04	a
coco	0,53	$\pm$	0,04	b	coco	1,15	$\pm$	0,04	b
Arena	0,37	$\pm$	0,04	c	Arena	0,86	$\pm$	0,04	c

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Al interpretar los resultados de la Figura 10, se observa que el *A. andreanum* rosado a los 30 días, las plántulas tenían una altura de 0,74 cm en promedio, la mezcla de *A. andreanum* tenía un promedio de 0,60 cm de altura y en menor altura se encontró el *A. andreanum* verde con promedio de 0,46 cm. Es decir, el cultivares de *A. andreanum* rosado presento mayor crecimiento a los 30 días de evaluación, seguido la mezcla de cultivares y el menor crecimiento estaba representado por el cultivar verde. Al mismo tiempo de evaluación en comparación con los sustratos, el sustrato aserrín tienen una altura promedio de 0,90 cm, el sustrato fibra de coco alcanzan altura de 0,53 cm y en menor altura se encontró las plántulas sembradas en sustrato arena con promedio de 0,37 cm. Estudios realizados, utilizando compost de aserrín para crecimiento inicial de plantas determinan que hay un efecto positivo en cuanto al crecimiento (altura). Prieto (2017), en su trabajo aplicación de compost de aserrín, determino mayor sobrevivencia de plantas, así como mayor altura, diámetro y tamaño de raíces, trabajo con concuerda con los resultados toda vez que el sustrato de aserrín muestra mayor altura de plantas evaluadas a los 30 días, por su parte Pineda et al (2012), hace referencia que el aserrín

se descompone rápidamente, presenta mayor porosidad, aireación, es amigable con los microorganismos y presenta minerales que favorecen al crecimiento de plantas.

A los 60 días de evaluación el *A. andreaenum* rosado sigue presentando mayor altura de plántulas con promedio de 1,42 cm, también la mezcla de cultivares alcanza un promedio de 1,32 m y el menor tamaño corresponde al cultivar verde con promedio de 0,85 cm. Según Montero (2019), las diferencias de tamaños de cultivares de *A. andreaenum* está relacionado directamente a las variedades del cultivo. Igualmente a los 60 días de evaluación el sustrato aserrín presenta plántulas de 1,59 cm en promedio, el sustrato fibra de coco con promedio de 1,150 cm y las plántulas instaladas en sustrato arena alcanzaron promedio de 0,86 cm, Hernández (2004) refiere que las plantas de *A. andreaenum* prosperan en sustratos de humedad uniforme, es probable que esas condiciones tiene el sustrato aserrín, además del alto contenido de M.O y adecuado contenido de nutrientes, acondiciona mejor a las plantas y por ende mejor crecimiento.



**Figura 10** Altura de plántulas evaluado a los 30 días después de la instalación en diferentes clones de *A. andreaenum*.

Como en el análisis de varianza general, se determinó significancia estadística en la interacción (Cuadro 4) en las evaluaciones de 90 y 120 días, hace necesario realizar la prueba de DGC ( $\alpha = 0,05$ ) de la interacción para conocer cuál de las interacciones obtuvo mayor altura de plántulas (A en b y B en a) a los 90 días (Tabla 7), se determinó que los tipos de sustratos son estadísticamente diferentes para los tres cultivares de *A. andreaenum*. Observándose que las

plántulas sembradas en sustrato aserrín es estadísticamente diferente y obtuvo mayor altura que las plántulas sembradas en sustrato fibra de coco y arena, además, las plántulas sembradas en sustrato fibra de coco son estadísticamente diferente a las plántulas sembradas en sustrato aserrín, que además estas plántulas adquirieron los menores tamaños a los 90 días de evaluación. Al comparar la interacción sustratos con plántulas (B en a) se observa que las plántulas de *A. andreanum* rosado presentan mayor altura y son estadísticamente diferentes al cultivar mezcla y verde de *A. andreanum*, también, el cultivar mezcla de *A. andreanum* es diferente estadísticamente al cultivar de *A. andreanum* verde sembradas en sustrato arena. Las plántulas sembradas en sustrato aserrín estadísticamente presentan igual altura en todos los cultivares. Las plántulas sembradas en sustrato fibra de coco, el cultivar *A. andreanum* rosado y mezcla presenta igual altura de plántulas estadísticamente, pero diferentes a las plántulas del cultivar verde, que además muestra menor altura.

**Tabla 7.** Interacción entre factores evaluado a los 90 y 120 días después de la instalación (media  $\pm$  error estándar).

90 días					120 días				
Factores		Altura de plántulas (cm)			Factores		Altura de plántulas (cm)		
A <sub>3</sub>	b <sub>1</sub>	2,67	$\pm$ 0,02	a	A <sub>3</sub>	b <sub>1</sub>	3,60	$\pm$ 0,00	a
	b <sub>2</sub>	2,10	$\pm$ 0,02	b		b <sub>2</sub>	2,90	$\pm$ 0,00	b
	b <sub>3</sub>	1,50	$\pm$ 0,02	c		b <sub>3</sub>	2,00	$\pm$ 0,00	c
A <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	2,70	$\pm$ 0,05	a	A <sub>1</sub>	b <sub>1</sub>	4,33	$\pm$ 0,05	a
	b <sub>2</sub>	2,17	$\pm$ 0,05	b		b <sub>2</sub>	3,53	$\pm$ 0,05	b
	b <sub>3</sub>	1,63	$\pm$ 0,05	c		b <sub>3</sub>	2,80	$\pm$ 0,05	c
A <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	2,80	$\pm$ 0,08	a	A <sub>2</sub>	b <sub>1</sub>	4,38	$\pm$ 0,08	a
	b <sub>2</sub>	1,78	$\pm$ 0,08	b		b <sub>2</sub>	2,67	$\pm$ 0,08	b
	b <sub>3</sub>	1,08	$\pm$ 0,08	c		b <sub>3</sub>	1,49	$\pm$ 0,08	c
B <sub>3</sub>	a <sub>1</sub>	1,63	$\pm$ 0,03	a	B <sub>3</sub>	a <sub>1</sub>	2,80	$\pm$ 0,01	a
	a <sub>3</sub>	1,50	$\pm$ 0,03	b		a <sub>3</sub>	2,00	$\pm$ 0,01	b
	a <sub>2</sub>	1,08	$\pm$ 0,03	c		a <sub>2</sub>	1,49	$\pm$ 0,01	c
B <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	2,80	$\pm$ 0,05	a	B <sub>1</sub>	a <sub>2</sub>	4,38	$\pm$ 0,05	a
	a <sub>1</sub>	2,70	$\pm$ 0,05	a		a <sub>1</sub>	4,33	$\pm$ 0,05	a
	a <sub>3</sub>	2,67	$\pm$ 0,05	a		a <sub>3</sub>	3,60	$\pm$ 0,05	b
B <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	2,17	$\pm$ 0,08	a	B <sub>2</sub>	a <sub>1</sub>	3,53	$\pm$ 0,07	a
	a <sub>3</sub>	2,10	$\pm$ 0,08	a		a <sub>3</sub>	2,90	$\pm$ 0,07	b
	a <sub>2</sub>	1,78	$\pm$ 0,08	b		a <sub>2</sub>	2,67	$\pm$ 0,07	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Leyenda:

a<sub>1</sub> = Rosada  
a<sub>2</sub> = Verde  
a<sub>3</sub> = Mezcla

b<sub>1</sub> = Aserrín  
b<sub>2</sub> = Fibra de coco  
b<sub>3</sub> = Arena

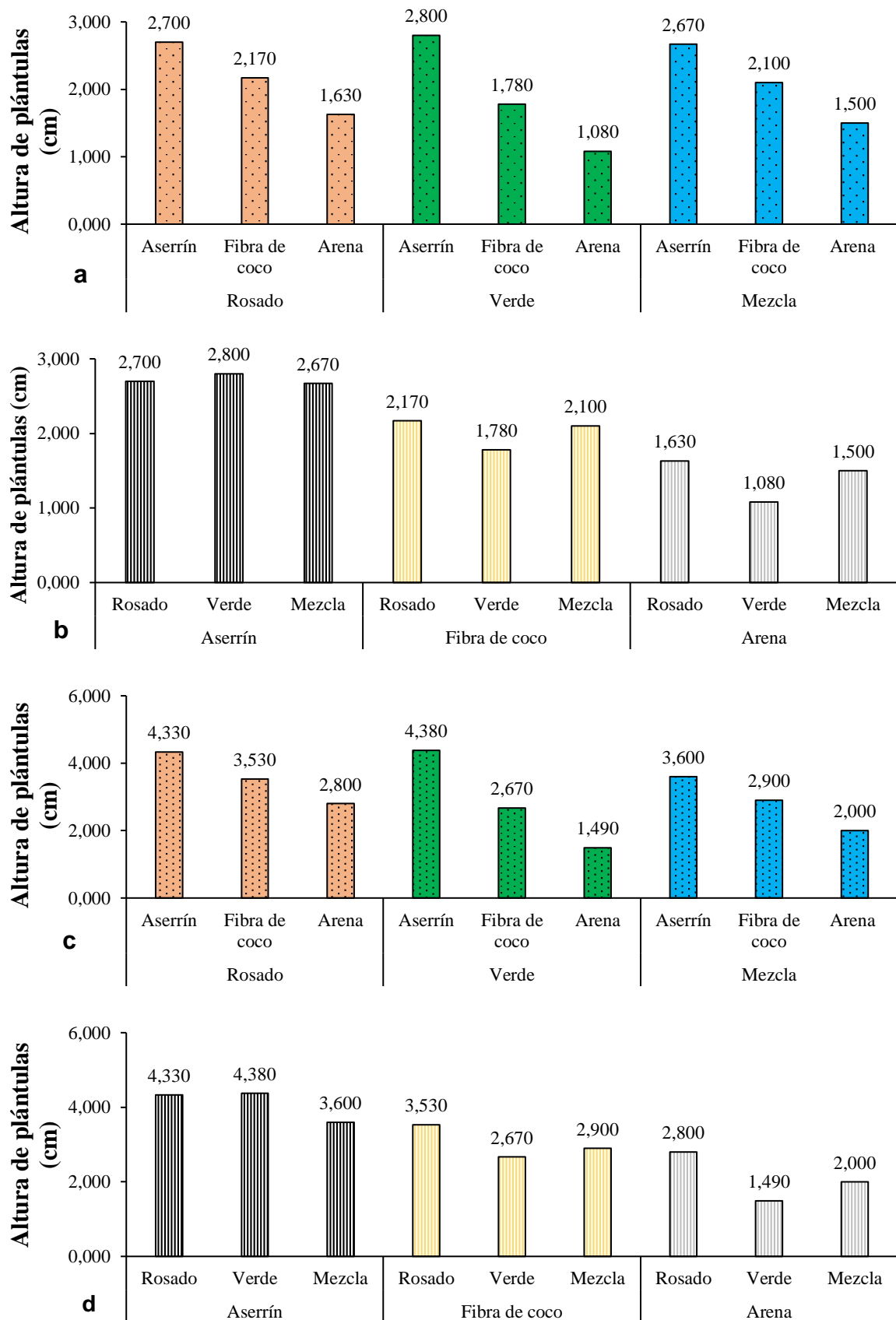
Los resultados muestran que, los tres cultivares de *A. andreanum* tienen mayor altura de plántulas en sustrato aserrín, es probable por características del sustrato mencionado

anteriormente por los autores como Hernández (2004); Pineda et al. (2012), entre otros, donde indican que el sustrato aserrín presenta alto contenido de M.O y minerales, además mantiene una adecuada humedad propicio para la proliferación de plántulas de *A. andreanum*. En segundo lugar la altura de plántulas de *A. andreanum* se muestra en sustrato fibra de coco, según Maza (2014), el uso de medios a partir de materiales orgánicos como el aserrín de coco es un aspecto que ha cobrado relevancia ya que se utiliza en la horticultura ornamental, mostrando resultados en términos de calidad y rendimiento y reduciendo los costos de producción. El autor determino que compuesto como 50 % de guano + 25 % de estopa de coco y 25 % de suelo superficial, presentaron mayor desarrollo de plántulas en altura y emisión de hojas, además en cuanto a costo de producción también fue de menor costo.

A los 120 días de evaluación la interacción (A en b y B en a), se determinó que, todos los sustratos son estadísticamente diferentes en todos los cultivares de *A. andreanum*, es decir, el sustrato tiene efecto en el crecimiento de plántulas, siendo el sustrato aserrín influenciando en la mayor altura de los tres cultivares de *A. andreanum* y son estadísticamente diferentes a las plántulas sembradas en sustrato fibra de coco y arena, también, se observa que las plántulas sembradas en sustrato fibra de coco es diferente estadísticamente que las que se sembraron en sustrato arena, que además estas, presentan las menores alturas de plántulas. Según los resultados podemos manifestar que el sustrato aserrín tiene mayor efecto para el desarrollo de plántulas de *A. andreanum*, o que las plantas de *A. andreanum* se relacionan mejor con este tipo de sustrato. Al analizar la interacción sustratos con cultivares de *A. andreanum* (B en a), se observa que las plántulas de *A. andreanum* rosado sembrados en sustrato arena presentan mayor altura y es estadísticamente diferentes a las plántulas de cultivar mezcla y verde; a diferencias de las plántulas sembradas en sustrato aserrín donde mayor altura de plántulas se observa en cultivar verde y rosado, además, son estadísticamente iguales y diferentes la cultivar mezcla de clones, las plántulas de *A. andreanum* sembradas en sustrato fibra de coco, el cultivar rosado muestra mayor altura y es estadísticamente diferente a los cultivares mezcla y verde que además estos presentan altura estadísticamente iguales.

Las evaluaciones realizadas a los 120 días el cultivar verde alcanza mayor altura, mostrando una mayor interacción que los demás cultivares (Rosado y Mezcla). Los cultivares de *A. andreanum* presentan un desarrollo lento, es así que después de cuatro meses de evaluación (120 días) la máxima altura fue de 4,30 cm aproximadamente, Maza (2014), determinó que las plantas de *A. andreanum* son de lento crecimiento, es así que, en su trabajo al evaluar altura a los 49 días determino valores promedios de 2,71 cm, resultado que concuerda con el experimento. Para observar las diferencias entre los tratamientos en estudio analizamos.





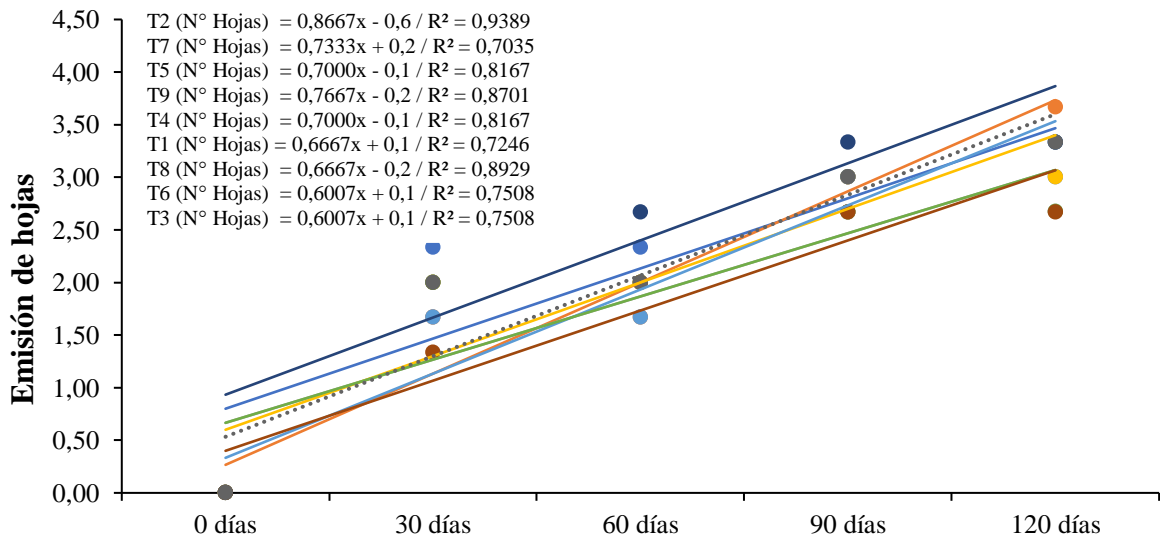
**Figura 11.** Altura de plántulas **a:** cultivares con sustratos 90 días, **b:** sustratos con cultivares 90 días, **c:** cultivar con sustrato 120 días, **d:** sustrato con cultivar 120 días.

La Figura 11a, se observa que las plántulas de *A. andreanum* sembradas en sustrato de aserrín, reportó mayor altura con valores promedios de 2,70; 2,80 y 2,67 cm, seguido de las plántulas sembradas en sustrato fibra de coco con alturas de 2,17; 1,78 y 2,10 cm y las menores alturas de plántulas se dio en sustrato arena con promedios de 1,63; 1,08 y 1,50 cm, la mayor altura de plántulas corresponde al cultivar verde sembrados en sustrato aserrín. La altura de plántulas a los 90 días de evaluación (Figura 11b), se observa mayor altura promedios en las plántulas sembrado en sustrato aserrín, estas alturas son 2,70; 2,80 y 2,67 cm, si bien es cierto estadísticamente son iguales, pero numéricamente se reporta al cultivar verde con mayor altura; las plántulas ubicadas en segundo lugar por su desarrollo en altura son las que se sembraron es sustrato fibra de coco con valores promedios de 2,17; 1,78 y 2,10 cm, la mayor altura le corresponde al cultivar rosado, haciendo entender que, los clones tendrán un sustrato específico en las cuales se desarrollen mejor, debido que no todos los cultivares utilizados de desarrollan de la misma manera en los mismos sustratos. La menor altura de plántulas corresponde a las que se instalaron en sustrato arena con valores promedio de 1,63; 1,08 y 1,50 cm, y al igual que las plantas sembradas en sustrato fibra de coco, el clon verde presento menor altura y el clon rosado mayor altura. A los 120 días de evaluación (4 meses), al analizar los resultados (Figura 11c), se observa que las plántulas de *A. andreanum* cultivar rosado sembrado en sustratos aserrín, fibra de coco y arena alcanzaron altura promedios de 4,33; 3,53 y 2,80 cm respectivamente, los *A. andreanum* cultivar verde, sembrado en los mismos sustratos alcanzo altura promedio de 4,38; 2,67 y 1,49 cm y la mezcla de cultivares de *a. Andreanum* reportó altura promedio de 3,60; 2,90 y 2,00 cm, la mayor altura de plántulas corresponde al cultivar verde sembrados en sustrato aserrín, además, se muestra que todos los cultivares presentan mayor altura en sustrato aserrín, pero el cultivar verde en sustrato arena presenta menor altura promedio. En la Figura 11d, la mayor altura promedios en las plántulas fueron las sembradas en aserrín, con valores promedio de 4,33; 4,38 y 3,60 cm, en segundo lugar, al cultivar rosado sembradas en sustrato fibra de coco con promedio de 3,53; 2,67 y 2,90 cm, mostrándose con mayor altura el cultivar rosado, seguido de la mezcla de cultivares. Las plántulas sembradas en sustrato arena obtuvieron altura promedios 2,80, 1,49 y 2,00 cm, y las plantas con mayor altura son cultivar rosado y en segundo lugar la mezcla de cultivares. El clon verde reporta altura en sustrato aserrín > fibra de coco > arena, los resultados indican que el cultivar verde se adapta mejor al sustrato aserrín y el clon rosado se adapta mejor a los sustratos fibra de coco, podemos manifestar que, los cultivares tienen sus preferencias, adecuaciones para su mejor desarrollo. Según López et al. (2013), las plantas de *A. andreanum* propagado a través de semillas, su crecimiento es lento, las primeras flores inician a los 2 o 3 años, sin embargo, este tipo de

propagación por semillas, genera desarrollo de diversas especies que en muchos de los casos genera gran importancia dentro del ecosistema, por ser heterogéneas y genera color de flores variadas (Piña, 2013). Pero también se presentan desventajas como menciona Vences (2017) quien indica que es difícil la obtención de semillas y la lentitud en el crecimiento y desarrollo de las plantas.

### 4.3. Número de hojas

La emisión del número de hojas, se evaluó a una frecuencia de 30 días, y se realizó cuatro evaluaciones, es decir a los 120 días (4 meses) Figura 12, se observa que de 30 a 60 días, la emisión de hojas fue casi constante, es decir no hay mucha emisión de hojas hasta los 60 días, a los 90 días la emisión de hojas incrementa y más en el cultivar rosado sembrado en sustrato fibra de coco, de los 90 a los 120 días de evaluación también no hay emisión de hojas a excepción el cultivar rodado en sustrato fibra de coco.



**Figura 12** Evaluación del número de hojas de plántulas de *A. andreanum* hasta los 120 días

Los cuadrados medios del análisis de varianza ( $\alpha = 0,05$ ) para número de hojas evaluados a los 30, 60, 90 y 120 días a los diferentes cultivares de *A. andreanum* por efecto de diferentes sustratos (Tabla 8), se observa que no hay diferencias estadísticas en la interacción (A x B), en ninguna de las evaluaciones ya que, el valor de significancia es mayor al planteado ( $p < 0,05$ ), donde nos indica que las combinaciones son estadísticamente iguales. También se observa que el factor *A. andreanum* (A) no muestra diferencias estadísticas en ningunas evaluaciones.

**Tabla 8.** Cuadrados medios del análisis de varianza ( $\alpha = 0,05$ ) para número de hojas de plantas de *A. andreanum* a los 30, 60, 90 y 120 días de evaluación.

F.V	GL	30 días			60 días			90 días			120 días		
		CM	Sig.	p-valor	CM	Sig.	p-valor	CM	Sig.	p-valor	CM	Sig.	p-valor
Tratamientos	8	0,45	NS	0,05	0,29	NS	0,12	0,15	NS	0,79	0,40	NS	0,42
<i>A. andreanum</i> (A)	2	0,04	NS	0,82	0,26	NS	0,20	0,04	NS	0,87	0,04	NS	0,91
Sustrato (B)	2	1,37	S	0,00	0,70	S	0,02	0,26	NS	0,39	0,26	NS	0,51
(A x B)	4	0,20	NS	0,39	0,09	NS	0,65	0,15	NS	0,69	0,65	NS	0,18
Error	18	0,19			0,15			0,26			0,37		
Total	26												
C.V (%)		21,92			18,90			17,40			19,80		
R <sup>2</sup>		0,52			0,46			0,20			0,32		

Leyenda:

S = Significativo  
 NS = No Significativo

Los tres cultivares son estadísticamente presentan igual número de hojas, en cuanto a los sustratos si se observa diferencias estadísticas en las evaluaciones de 30, 60 días y no diferencias estadísticas a los 90 y 120 días, ya que el valor de significancia ( $p < 0,05$ ) es menor al planteado a los 30 y 60 días y mayor a los 90 y 120 días. El coeficiente de variación (CV) fue 21,92; 8,90; 17,40 y 19,80 %, según Pimentel (1985); como se citó en Gordón et al. (2015) señala que normalmente en los ensayos agrícolas de campo los CV se consideran altos cuando van de 20 a 30 %, es decir hay una alta dispersión de las evaluaciones realizadas a los 30 días y bajo a los 60, 90 y 120 días.

**Tabla 9.** Prueba de DGC ( $\alpha = 0,05$ ) para número de hojas plántulas en diferentes sustratos a los 90 días de evaluación (Media  $\pm$  error estándar).

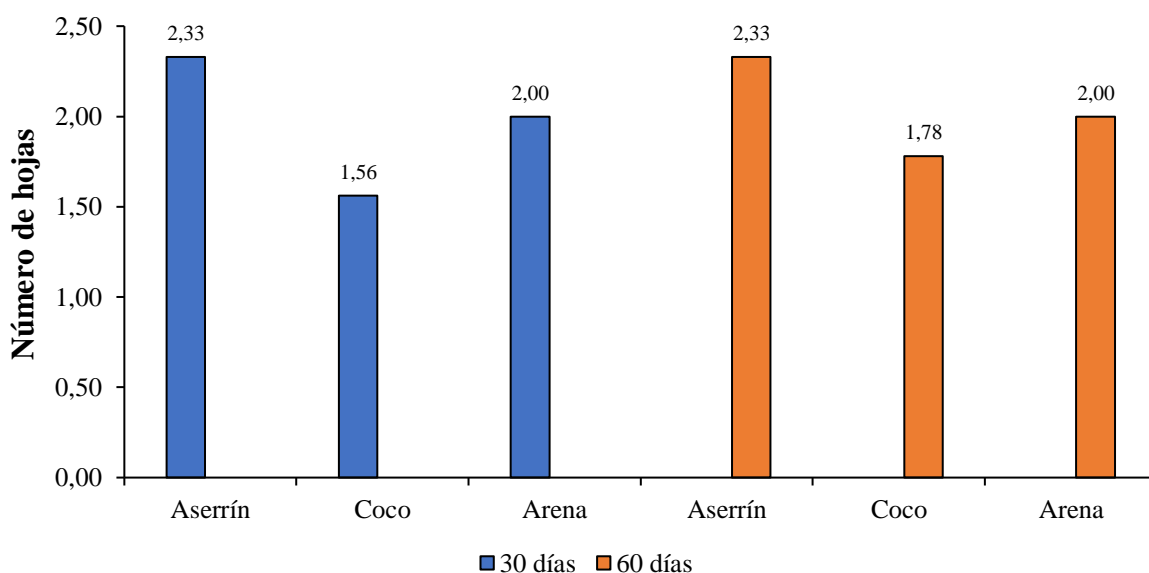
Sustratos	30 días				Sustratos	60 días			
	Número de hojas					Número de hojas			
Aserrín	2,33	$\pm$	0,14	a	Aserrín	2,33	$\pm$	0,13	a
Arena	2,00	$\pm$	0,14	a	Arena	2,00	$\pm$	0,13	b
Coco	1,56	$\pm$	0,14	b	Coco	1,78	$\pm$	0,13	b

Medias con una letra común no son significativamente diferentes ( $p > 0,05$ )

Al determinar significancia en el análisis general se realizó la prueba de DGC ( $\alpha = 0,05$ ), para conocer las diferencias entre sustratos evaluados a los 60 y 90 días para número de hojas (Tabla 9), se observa que el mayor número de hojas de plántulas, se dio en sustratos aserrín y arena, que, además, son estadísticamente iguales y diferentes al sustrato fibra de coco. A diferencia de las evaluaciones realizadas a los 90 días, donde se observa que las plantas instaladas en sustrato aserrín tienen mayor número de hojas y son estadísticamente diferentes a las plantas que se instaló en sustrato arena y fibra de coco, además las plantas instaladas en sustrato arena presenta mayor número de hojas y es estadísticamente diferente a las plantas instaladas en sustratos fibra de coco que además muestra menor número de hojas.

Al analizar los resultados en la Figura 13, se muestra que las plántulas de *A. andreanum* instaladas en sustrato de aserrín obtienen mayor número de hojas, en promedio 2,33 hojas/planta y las plántulas instaladas en sustrato arena con número de 2,00 hojas/planta y las plántulas que se instalaron en sustrato fibra de coco alcanzaron 1,56 hojas/planta.

A los 60 días de evaluación, se muestra que las plántulas de *A. andreanum* instaladas en sustrato de aserrín obtienen 2,33 hojas/planta en promedio, en segundo lugar, se encuentran las plántulas instaladas en sustrato arena con 2,00 hojas/planta en promedio y las plántulas que se instalaron en sustrato fibra de coco alcanzaron 1,78 hojas/planta en promedio.

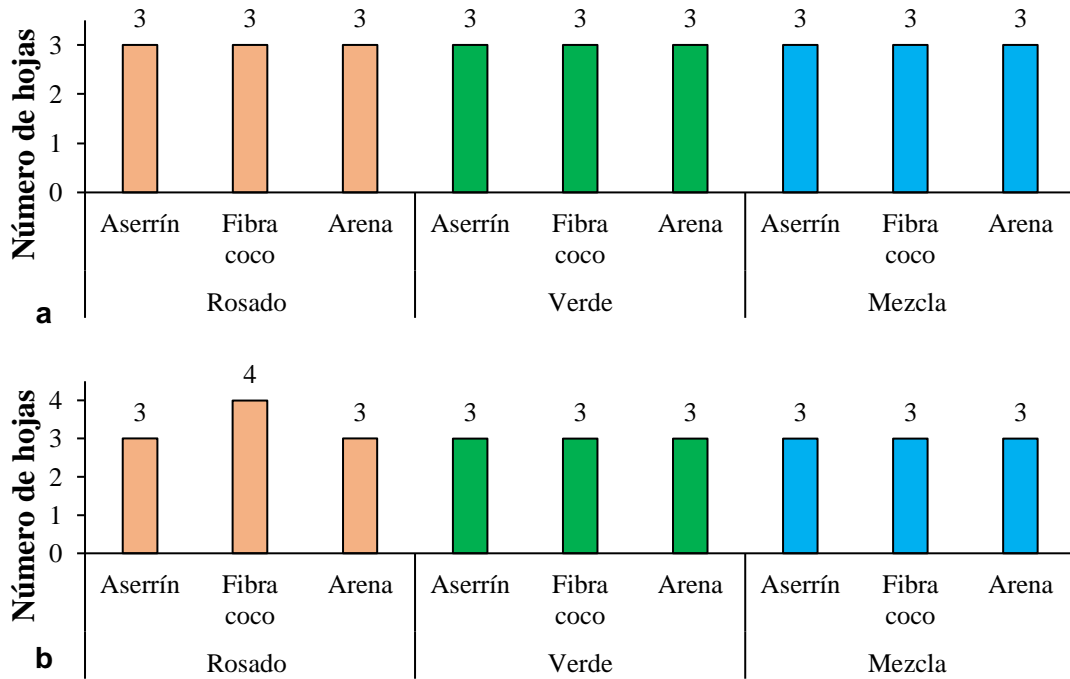


**Figura 13.** Número de hojas evaluado a los 30 y 60 días en diferentes sustratos

A los 90 días de evaluación las plantas presentaban igual número de hojas Figura 14a, por lo que no fue necesario hacer pruebas de comparación de tratamientos, los cultivares de *A. andreanum* presentan la misma emisión de hojas, también los sustratos no presentan efecto en número de emisión de hojas. Asimismo, se observa que a los 120 días de evaluación las plantas presentaban igual número de hojas en promedio a excepción del cultivar rosado instalado en sustrato fibra de coco que en promedio presentaron 4 hojas/plántula (Figura 14b), el cultivar verde y mezcal de *A. andreanum* presentaron 3 hojas/plántula en promedio instalado en los diferentes sustratos, es decir que de los 90 a los 120 días de evaluación las plantas no emitieron hojas. Como se tiene de conocimiento los cultivares de *A. andreanum* presentan un lento desarrollo, motivo por las cuales demora en la emisión de hojas, así manifiesta Maza (2014), el desarrollo de las plantas está en función de la calidad de los sustratos.

Para el desarrollo de las plantas y emisión del número de hojas está depende de la calidad del sustrato, es probable que el sustrato fibra de coco presente características adecuadas para el desarrollo a los 120 días, al respecto Pelemix (2013), la fibra de coco afirma ser un sustrato excelente para el crecimiento de las raíces. De hecho, se puede cultivar directamente en el sitio sin necesidad de tratamientos especiales o productos químicos para plantar. A diferencia de otros medios de cultivo, la fibra de coco mantiene una alta capacidad de aireación incluso cuando está completamente saturada. En Naturaleza Tropical (2021), publica que el número de hojas de los diferentes cultivares de *A. andreanum* está en función al tamaño de planta, además estas dependen de bajas temperaturas, excesos o escasez de agua. La gran

mayoría de plantas presento tres hojas, sin diferenciar el tipo de cultivar, es decir, los *A. andreanum*, para este estudio no muestra diferencias en cuanto al número de hojas emitido durante los 4 meses de evaluación. Además, el número de hojas también están en función a su nutrición, es recomendable una humedad relativa de 80 % para tener buena serosidad en las hojas manifiesta Hernández (2004).



**Figura 14.** Número de hojas de plántulas de *A. andreanum* en diferentes clones por efecto de diferentes sustratos a los 120 días de evaluación.

Las hojas son consideradas como uno de los órganos más importantes donde se realiza la fotosíntesis y la acumulación de reservas, es decir a mayor número de hojas mayor reserva por ende mayor desarrollo de las plantas indica López (2014), es probable que las plantas domaron su crecimiento porque emiten muy pocas hojas. También Hernández (2004), refiere que el cultivo del *Anthurium*, es mucho más factible el ataque de las plagas y enfermedades además de presentar un crecimiento mucho más lento. Según Daza (2015), hace referencia que el lento desarrollo hace que la emisión de hojas se prolongue, una planta con hojas pequeñas tiene poca superficie fotosintética, esto puede ocasionar que su crecimiento y adaptabilidad sea lento, mientras que una planta de mayor tamaño tiene mayores probabilidades de crecer más rápido, pero en condiciones adversas puede deshidratarse y morir de forma rápida.

#### 4.4. Análisis de rentabilidad

En el Tabla 10, se muestra las actividades y el costo en la producción de cultivares de *A. andreaum* y ejecución del experimento, en las cuales se tuvo una inversión de S/ 1 570 soles y al vender las plántulas a S/ 5,00 soles/unidad se tienen una venta de S/ 3 375,00 soles, calculando (Inversión total – ganancia) se tendrá una ganancia neta de S/ 1 805,00 soles El análisis económico, es para determinar los costos de producción de plántulas de *A. andreaum*; para los cálculos del beneficio costo (B/C) las plantas se vendieron a S/ 5 y 3 soles.

**Tabla 10.** Actividades y costo durante la ejecución del experimento

Actividades	Cantidad	Unidad medida	Precio unitario	Total
Compra de semillas	100	gr	0,50	50
Compra de sustratos aserrín	20	kg	0,50	10
Compra de sustratos fibra de coco	20	kg	1,00	20
Compra de sustratos arena	20	kg	0,25	5
Costo de actividades en etapa de plantones	675	-	-	200
Costo de actividades durante la ejecución del experimento	675	-	-	900
Materiales totales.	10	-	10,00	100
Compra de táper	100	Ciento	2,00	200
Fungicidas	0.5	kg	90,00	45
Insecticidas	1	L	40,00	40
Inversión total				1 570
Venta de plántulas				3 375
<b>Ganancia neta</b>				<b>1 805</b>

El análisis de costo beneficio (C/B) de los tratamientos en estudio (Tabla 11). De acuerdo a las evaluaciones realizadas en el experimento, los tres cultivares que se instalaron en sustrato aserrín y fibra de coco tuvieron mayor altura y obtuvo un precio de venta de S/ 5, a diferencia de las plántulas instaladas en sustrato arena que se precio de venta fue S/ 3 por su menor tamaño. El valor de costo beneficio de las plántulas más grande fue S/ 2,18 y S/ 2,17 es muy útil para los medios anteriores, ya que le brinda una mejor métrica de retorno. Por lo tanto, el valor de la ganancia es mayor que el costo de la inversión. Cuando invierte, obtiene un rendimiento de su capital invertido y una utilidad de S/1,18 y S/1,17. La diferencia de costo con otros procesos se debe principalmente al menor tipo de sustrato y altura, las plantas de mayor altura generaron una utilidad de S/ 1 830 y 1 820, frente a las plántulas sembradas en sustrato arena que presentan menos utilidad.



**Tabla 11.** Análisis de beneficio y costo de plántulas de *Anthurium andreanum*

Tratamientos	S./ Costo de producción de plántulas de <i>A. andreanum</i> .										
	Sut.	Semillas	CAP	CAE	Varios	C. Total (S/.)	N° de plantas	I. B.	U. (S/.)	I. R.	B/C
T <sub>1</sub>	10	50	200	900	385	1545	675	3375	1830	1,18	2,18
T <sub>2</sub>	20	50	200	900	385	1555	675	3375	1820	1,17	2,17
T <sub>3</sub>	5	50	200	900	385	1540	675	2025	485	0,31	1,31
T <sub>4</sub>	10	50	200	900	385	1545	675	3375	1830	1,18	2,18
T <sub>5</sub>	20	50	200	900	385	1555	675	3375	1820	1,17	2,17
T <sub>6</sub>	5	50	200	900	385	1540	675	2025	485	0,31	1,31
T <sub>7</sub>	10	50	200	900	385	1545	675	3375	1830	1,18	2,18
T <sub>8</sub>	20	50	200	900	385	1555	675	3375	1820	1,17	2,17
T <sub>9</sub>	5	50	200	900	385	1540	675	2025	485	0,31	1,31

T<sub>1</sub> = Rosado + Aserrín  
T<sub>2</sub> = Rosado + Fibra de coco  
T<sub>3</sub> = Rosado + Arena (Testigo)  
T<sub>4</sub> = Verde + Aserrín  
T<sub>5</sub> = Verde + Fibra de coco  
T<sub>6</sub> = Verde + Arena (Testigo)  
T<sub>7</sub> = Mezcla + Aserrín  
T<sub>8</sub> = Mezcla + Fibra de coco  
T<sub>9</sub> = Mezcla + Arena (testigo)

Sut. Sustrato  
CAP Costo de Actividades Plantación  
CAE Costo de Actividades Ejecución  
I.B. Ingreso bruto  
U Utilidad  
I.R. Índice de Rentabilidad  
B/C Beneficio/costo

## **V. CONCLUSIONES**

1. Se determinó mayor porcentaje de germinación en sustrato arena con cultivar verde con porcentajes de 58 %, y el menor porcentaje de germinación se determinó en sustrato aserrín con cultivar rosado con 46 %.
2. A los 120 días de evaluación la mayor altura de plántula se determinó en el cultivar verde con sustrato aserrín (4,38 cm). Respecto al número de hojas presentaron 3 hojas/planta en los tres sustratos con los tres cultivares.
3. Los cultivares Rosado, Verde y Mixto con sustrato aserrín se vendió a S/ 5 soles, obteniendo utilidad de S/ 1 830,00 soles y rentabilidad de S/ 1,18 soles.

## **VI. PROPUESTAS A FUTURO**

1. Realizar trabajos de investigaciones en propagación sexual de *A. andreanum*, con la finalidad de obtener nuevas variaciones en colores de flor, con la aplicación en otros tipos de sustratos.
2. Realizar trabajos de investigación en propagación sexual de *A. andreanum* con ambiente controlado, diferentes concentraciones de luz y calor.
3. Continuar evaluando las plántulas por 120 días más.

## VII. REFERENCIAS

- Antura, B. V. (1998). *Guía del Cultivo del Anthurium*. Edic. Holanda.
- Burés Profesional, S. A. (2017). *Productos para la agricultura, horticultura, viverismo y jardinería*. <https://www.burespro.com/wpcontent/uploads/>
- Cabrera, A. L. (1998). *Cultivo in vitro de Anthurium andreanum*. [Tesis de grado, Universidad Autónoma Agraria]. Repositorio. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/597/+T09929%20CABRERA%20CRUZ,%20ANA%20LUISA%20%20TESIS.pdf?sequence=1>
- Cabrera, R. I. (1999). Propiedades, uso y manejo de sustratos de cultivo para la producción de plantas en maceta. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 5(1), 5-11. <https://www.researchgate.net>.
- Daza, V. A. (2015). *Evaluación del efecto de 10 sustratos a base de aserrín crudo sobre la germinación y la calidad de la planta en el crecimiento inicial de Quercus humboldtii Bonpl y Cedrela montana Moritz ex Turcz.* Colombia. <https://repository.unad.edu.co/jspui/bitstream/10596/22387/1/33376829.pdf>.
- Espinoza, A. F. (2014). *Propagación clonal in vitro de A. andreanum (Anthurium andreanum) a través de callo u organogénesis indirecta*. [Tesis de grado, Universidad Técnica de Machala]. Repositorio. <http://repositorio.espe.edu.ec/bitstream/21000/5138/1/T-ESPE-IASA%20I-004591.pdf>
- Estupiñan, E. (2019). *Plan de empresa para la creación de "fibras de coco", empresa dedicada a la producción y comercialización de fibras y sustrato a partir de la estopa de coco*. Universidad Autónoma de Occidente. Santiago de Cali. <https://red.uao.edu.co/>.
- Fundacion Altropico. (2005). *Estudio de mercado local para flores tropicales con potencial comercial y productivo desde la zona de Chical. Ecuador*. Biodiversity & sustainable forestry (BIOFOR) IQC task order N° 817.
- Garcia, I. (2010). *Diseño de invernadero para producción de flor cortada de A. andreanum*. Universidad Estadual de Campinas. Brasil. <https://www.alltropicalflowers.com/archivos/libro6.pdf>.
- Garzón, G., Montenegro, E. P., López. (2005). Uso de aserrín y acículas como sustrato de germinación y crecimiento de quercus humboldtii (roble). *Colombia Forestal*, 9(18), 98-108. <https://www.redalyc.org/pdf/4239/423939557008.pdf>.

- Gayosso, S., Tetumo, J., Hernandez, L., Y Estrada, M. (2013). *El cultivo del A. andreanum (Anthurium andreanum)*. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. México. 36 p. Primera edición.
- Gerardo, M. N. (2008). Fabricación de pellets de carbonilla, usando aserrín de *Pinus radiata* (D. Don), como material aglomerante. *Chile. Ciencia y tecnología* 10(2), 129-137. <https://scielo.conicyt.cl/>.
- Gordón, R., Camargo, I. (2015). Selección de estadísticos para la estimación de la precisión experimental en ensayos de maíz. *Brasil. Agron. Mesoam.* 26(1), 55-63. <https://www.scielo.sa.cr/pdf/am/v26n1/a06v26n1.pdf>.
- Hernández, L. (2004). El cultivo del *anthurium*. Instituto Nacional de Ciencias Agrícolas La Habana, Cuba. *Cultivos Tropicales*, 25(4), 41-51. <https://www.redalyc.org/pdf/1932/193225911004.pdf>.
- Holdridge, L. (1987). *Ecología basada en zonas de vida*. Instituto Interamericano Ciencias Agrícolas, San José. <http://rbt.biologia.ucr.ac.cr/revistas/44-2/diste.htm>.
- Imac. (2016). *Manual de cultivo A. andreanum para flor cortada*. [https://www.anthura.nl/wp-content/uploads/2019/05/Manual-de-cultivo-A. andreanum-para-flor-cortada\\_ES.pdf](https://www.anthura.nl/wp-content/uploads/2019/05/Manual-de-cultivo-A.-andreanum-para-flor-cortada_ES.pdf).
- Lee, H. E., Cruz, J. G., García, B. G. (2003). Proliferación de brotes múltiples y aclimatación de *A. andreanum (Anthurium andreanum L.)* ‘Midori’ y ‘Kalapana’ cultivados in vitro. *Revista fitotecnica mexicana* 26(4), 301-307
- Leonhardt, K. W. (1991). *The relationship of temperatura and nutrition to the Anthurium sp. bleach problem*. *Research and Extension Services*. College of tropical Agricultura an Human Resources, University of Hawaii. 200 p.
- López, J. D. (2014). *Soluciones hidropónicas y fertilizantes organominerales, como alternativas de nutrición en A. andreanums*. México. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/>.
- López-Puc, G., Ramírez-Mosqueda, M. A y Lee, H. E. (2013). *El cultivo moderno del A. andreanum*. Ciencias. [https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/64\\_3/PDF/A. andreanum.pdf](https://www.revistaciencia.amc.edu.mx/images/revista/64_3/PDF/A. andreanum.pdf).
- Martínez, Y., García, M y Martínez, E. (2014). Impacto ambiental de residuos industriales de aserrín y plástico. Usos para la industria de tablero en Cuba. Editada por el Centro de Información y Gestión Tecnológica. *Revista Avances* 16 (2), 2-10.
- Méndez, A. V., Vasquez, R. A. (2006). *Evaluación de tres abonos orgánicos, en la producción de plantines de tomate (Lycopersicon esculentum)*. [Tesis de grado, Universidad del Salvador. El Salvador]. <http://ri.ues.edu.sv/id/eprint/13632/1/13100018.pdf>.

- Mendoza, F. (2011). *Propagación vegetativa de Paullinia clavigera Schide Var. 'Bullata' D. R. simpson, mediante tres tipos y dos tamaños de estacas en la ciudad de Pucallpa*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva. Tingo María]. <http://repositorio.unas.edu.pe/>.
- Mireles, J; Arellano, A; Espinal, A; Sánchez, L; Estrada, A. A; Cruz, A. (2015). Reprogramación celular de embriones de *Anthurium andraeanum* por fitohormonas para micropropagación masiva. Mexico. *Revista Electrónica Nova Scientia*, 7(3), 49 - 67.
- Murguía, J. (2007). *Producción de: Orquídea, A. andreanum, Gardenia y Ave de Paraíso*. Memoria de curso de capacitación. Universidad Veracruzana y Fundación PRODUCE Veracruz A. C. Veracruz.
- Naturaleza Tropical. (2021). *Manual para el cultivo de A. andreanums o Calas*: <https://naturalezatropical.com/manual-para-el-cultivo-de-A. andreanums-o-calas/>.
- OIRSA. (2002). *Producción de sustratos para viveros*. Costa Rica. <http://www.cropprotection.es>.
- Pato, A., Condés, L. F., Vicente, F. E. (2007). *Introducción al cultivo del anthurium para flor cortada en la región de Murcia*. Consejería de Agricultura y Agua. España 44 p.
- Paulitz, T. C. (2001). Biological control in greenhouse systems. *Phytopath* 39(2), 103-133. <https://www.annualreviews.org/>.
- Pelemix. (2013). *Beneficios de la fibra de coco*. <http://www.pelemix.com/>.
- Pineda, J., Sánchez, F., Ramírez, A., Castillo, A. M., Valdés, L. A y Moreno. E. C. (2012). Aserrín de pino como sustrato hidropónico. I: variación en características físicas durante cinco ciclos de cultivo. México. *Revista Chapingo Serie Horticultura* 18(1), 95-111. <http://www.scielo.org.mx/pdf/rcsh/v18n1/v18n1a7.pdf>.
- Piña, J. M. (2013). *El cultivo del A. andreanum (Anthurium andreanum)*. Universidad Juárez. 1ª ed. 35 p: <http://pcientificas.ujat.mx/index.php/pcientificas/catalog/download/107/98/384-1?inline=1>.
- Pire, R y Pereira, A. (2003). Propiedades físicas de componentes de sustratos de uso común en la horticultura del estado Lara, Venezuela. *Bioagro* 15(1), 55-63. <https://www.redalyc.org/pdf/857/85715107.pdf>.
- Portugal, G. (2007). *Producción de Anthurio (Anthurium andreanum) como flor de corte; Una alternativa para el desarrollo de comunidades rurales; San José Chiltepec, Tuxtepec, Oaxaca*. [Tesis de grado, Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”]. <http://repositorio.uaaan.mx:8080/xmlui/bitstream/handle/123456789/>

- 4610/T16551%20PORTUGAL%20HERN%C3%80NDEZ%2C%20GABRIELA%20%20%20TESIS.pdf?sequence=1&isAllowed=y
- Prieto, M. M. (2017). *Efecto de la aplicación de compost de aserrín de pino en la calidad de plantas de Pinus patula schiede et cham. a raíz desnuda. Lima-Perú.* <http://repositorio.lamolina.edu.pe/>.
- Proexant. (2005). *Producción de exportadores agricultores Iradicionales.* <http://proexant.org.ec/htA.andreanum.html>.
- Quiñónez, M. V. (2014). *Uso de la fibra de coco como sustrato en la producción de pasqua (Euphorbia pulcherrima; Wild.Ex Klotsch) para exportación.* Universidad Rafael Landívar. 66 p: <http://biblio3.url.edu.gt/Tesario/2014/06/17/Quinonez-Mario.pdf>.
- Ricardo, R. (2016). *Estudio sobre las potencialidades de aserrín como materia prima en la industria forestal en Guayaquil, Ecuador.* HOLOS. <https://www.researchgate.net/>.
- Rodríguez J. S. (1999). *Performance del A. andreanum (Anthurium andreanum L.) en diferentes materiales de cama (sustrato) en dos lugares de Puerto Rico.* 250 p.
- SENAMHI, (2020). *Datos Hidrometeorológicos en Huánuco:* <https://www.senamhi.gob.pe/main.php?dp=huanuco&p=estaciones>.
- Serret, N., Giralt, G y Quintero, M. (2016). Caracterización de aserrín de diferentes maderas. *RTQ 36(3)*, 1-10. <http://scielo.sld.cu/scielo>.
- Solano, J. M. (2006). *Efecto de diferentes tipos de sustratos orgánicos en el crecimiento y producción de A. andreanum (Anthurium andreanum L.), Tingo María, Perú.* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/679/T.FRS54.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Soto, G y Núñez, M. (2008). Fabricación de pellets de carbonilla, usando aserrín de Pinus radiata (D. Don), como material aglomerante. *Revista Maderas, Ciencia y Tecnología.* 10(2), 1-10.
- Torres, R. (2015). *Producción de plántones de palto (Persea americana Mili.) cv. Mexícola, con cinco niveles de humedad en dos tipos de sustrato bajo invernadero.* [Tesis de grado, Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa]. 104 p: <http://repositorio.unsa.edu.pe/>.
- Torres, R. A. (2011). *Efecto de los diferentes sustratos en el crecimiento y desarrollo de Anthurium andreanum "Linden ex Andre" (A. andreanum) a partir de hijuelos y esquejes en fase de vivero.* [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/958/T.FRS-129.pdf?sequence>

- Valdivieso, O. E. (2017). *Comportamiento agronómico del cultivo de tabaco (Nicotiana tabacum) sembrado en cinco clases de sustratos a nivel de invernadero*. Quevedo – Ecuador. Universidad Técnica Estatal de Quevedo. 72 p: <https://repositorio.uteq.edu.ec/>.
- Vences, C. (2017). *Propagación de especies ornamentales*. Manual de prácticas. Universidad Autónoma Del Estado De México: <https://core.ac.uk/download/pdf/154797053.pdf>.
- Vergara, D. E. (2013). *Efecto de diferentes sustratos en el crecimiento y producción del A. andreanum (Anthurium andreanum Lind.) en fase de vivero*. [Tesis de grado, Universidad Nacional Agraria de la Selva]. <https://repositorio.unas.edu.pe/bitstream/handle/UNAS/590/T.FRS-192.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vonk Noordegraaf, C. (2000). An approach to select new ornamental crops. *Acta Horticulturae, Belgium, 541(1)*, 75-78.



## **ANEXO**

**Tabla 12.** Tratamiento en estudio

Tratamientos	Factor	Descripción
T <sub>1</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>1</sub>	<i>A. andreanum</i> Rosado + Aserrín descompuesto
T <sub>2</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>2</sub>	<i>A. andreanum</i> Rosado + Coco descompuesto
T <sub>3</sub>	a <sub>1</sub> b <sub>3</sub>	<i>A. andreanum</i> rosado + Arena (Testigo)
T <sub>4</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>1</sub>	<i>A. andreanum</i> Verde + Aserrín descompuesto
T <sub>5</sub>	a <sub>2</sub> b <sub>2</sub>	<i>A. andreanum</i> Verde + Coco descompuesto
T <sub>6</sub>	a <sub>2</sub> B <sub>3</sub>	<i>A. andreanum</i> Verde + Arena (Testigo)
T <sub>7</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>1</sub>	<i>A. andreanum</i> Mezcla + Aserrín descompuesto
T <sub>8</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>2</sub>	<i>A. andreanum</i> Mezcla + Coco descompuesto
T <sub>9</sub>	a <sub>3</sub> b <sub>3</sub>	<i>A. andreanum</i> Mezcla + Arena (testigo)

**Tabla 13.** Evaluación de altura a plántulas de *A. andreanum* clon rosado (cm).

N° Plantas	Arena											
	30 días			60 días			90 días			120 días		
P1	0,70	0,35	0,35	1,36	0,96	0,76	1,98	1,58	1,18	3,20	2,80	2,00
P2	0,55	0,35	0,35	0,91	0,86	1,16	1,28	1,38	1,98	2,00	2,40	3,60
P3	0,55	0,50	0,35	1,01	1,08	1,26	1,48	1,65	2,18	2,40	2,80	4,00
P4	0,60	0,40	0,35	1,10	0,97	1,06	1,58	1,53	1,78	2,53	2,67	3,20
P5	0,40	0,64	0,34	1,10	0,98	0,86	1,80	1,32	1,37	3,20	2,00	2,40
P6	0,44	0,34	0,34	1,03	0,86	0,96	1,62	1,37	1,57	2,80	2,40	2,80
P7	0,50	0,50	0,84	0,88	1,28	1,63	1,25	2,05	2,42	2,00	3,60	4,00
P8	0,45	0,49	0,51	1,00	1,04	1,15	1,56	1,58	1,79	2,67	2,67	3,07
P9	0,50	0,60	0,63	0,88	0,95	0,97	1,25	1,30	1,32	2,00	2,00	2,00
P10	0,53	0,50	0,93	1,10	1,28	1,40	1,67	2,05	1,87	2,80	3,60	2,80
P11	0,53	0,40	0,43	1,30	1,10	1,22	2,07	1,80	2,02	3,60	3,20	3,60
P12	0,52	0,50	0,66	1,09	1,11	1,20	1,66	1,72	1,73	2,80	2,93	2,80
	Aserrín											
P1	0,73	0,73	1,23	1,70	1,70	1,82	2,67	2,67	2,42	4,60	4,60	3,60
P2	0,73	1,23	0,50	1,55	2,12	1,28	2,37	3,02	2,05	4,00	4,80	3,60
P3	1,23	1,13	0,73	1,92	1,90	1,65	2,62	2,67	2,57	4,00	4,20	4,40
P4	0,90	1,03	0,82	1,72	1,91	1,58	2,55	2,78	2,34	4,20	4,53	3,87
P5	1,14	1,84	0,94	2,01	2,38	1,71	2,87	2,92	2,47	4,60	4,00	4,00
P6	0,50	1,34	1,04	1,53	2,21	2,08	2,55	3,07	3,12	4,60	4,80	5,20
P7	1,34	0,74	0,64	1,91	1,46	1,58	2,47	2,17	2,52	3,60	3,60	4,40
P8	0,99	1,31	0,87	1,81	2,01	1,79	2,63	2,72	2,70	4,27	4,13	4,53
P9	0,35	1,55	1,35	1,41	2,16	2,01	2,48	2,78	2,68	4,60	4,00	4,00
P10	1,45	1,25	0,75	2,29	2,24	1,76	3,13	3,23	2,78	4,80	5,20	4,80
P11	1,25	1,25	0,55	2,24	2,04	1,31	3,23	2,83	2,08	5,20	4,40	3,60
P12	1,02	1,35	0,88	1,98	2,15	1,70	2,94	2,94	2,51	4,87	4,53	4,13
	Fibra de coco											
P1	0,35	0,95	0,35	0,00	1,39	1,01	2,68	1,83	1,68	4,00	2,70	3,00
P2	0,55	0,95	0,35	1,46	1,46	1,41	2,38	1,98	2,48	4,20	3,00	4,60
P3	0,50	1,15	0,35	1,28	1,66	1,16	2,05	2,18	1,98	3,60	3,20	3,60
P4	0,47	1,02	0,35	0,91	1,50	1,20	2,37	1,99	2,04	3,93	2,97	3,73
P5	1,04	0,50	0,34	2,03	1,00	1,16	3,02	1,50	1,97	4,00	2,50	3,60
P6	0,34	0,50	0,44	1,18	1,28	1,26	2,02	2,05	2,07	3,70	3,60	3,70
P7	0,34	0,50	0,44	1,16	1,53	0,98	1,97	2,55	1,52	3,60	4,60	2,60
P8	0,57	0,50	0,41	1,46	1,27	1,13	2,34	2,03	1,85	3,77	3,57	3,30
P9	0,73	0,43	0,53	1,85	1,00	1,02	2,97	1,57	1,52	4,20	2,70	2,50
P10	1,13	1,33	0,43	1,60	1,90	1,22	2,07	2,47	2,02	3,00	3,60	3,60
P11	0,43	0,33	2,33	1,47	1,40	2,67	2,52	2,47	3,02	4,60	4,60	3,70
P12	0,76	0,70	1,10	1,64	1,43	1,64	2,52	2,17	2,18	3,93	3,63	3,27

**Tabla 14.** Evaluación de altura a plántulas de *A. andreaanum* clon verde (cm).

N° Plantas	Arena											
	30 días			60 días			90 días			120 días		
P1	0,50	0,10	0,10	0,90	0,50	0,50	1,30	0,90	1,10	1,60	1,20	1,60
P2	0,30	0,10	0,10	0,70	0,50	0,50	1,20	0,90	1,10	1,60	1,20	1,60
P3	0,30	0,10	0,10	0,70	0,40	0,50	1,20	0,80	1,10	1,60	1,20	1,60
P4	0,37	0,10	0,10	0,77	0,47	0,50	1,23	0,87	1,10	1,60	1,20	1,60
P5	0,10	0,40	0,10	0,50	0,80	0,50	0,90	1,20	1,10	1,20	1,50	1,60
P6	0,20	0,10	0,10	0,60	0,50	0,50	1,10	0,90	1,10	1,50	1,20	1,60
P7	0,10	0,10	0,60	0,50	0,40	1,00	1,00	0,80	1,10	1,40	1,20	2,10
P8	0,13	0,20	0,27	0,53	0,57	0,67	1,00	0,97	1,10	1,37	1,30	1,77
P9	0,10	0,10	0,40	0,40	0,50	0,80	0,80	0,90	1,40	1,10	1,20	1,90
P10	0,30	0,10	0,70	0,70	0,50	1,10	1,20	0,90	1,70	1,60	1,20	2,20
P11	0,30	0,10	0,20	0,70	0,50	0,60	1,20	1,00	1,20	1,60	1,30	1,70
P12	0,23	0,10	0,43	0,60	0,50	0,83	1,07	0,93	1,43	1,43	1,23	1,93
	Aserrín											
P1	0,50	0,50	1,00	0,90	0,90	1,40	2,10	2,30	1,70	3,20	3,60	2,00
P2	0,50	1,00	0,10	0,90	1,40	0,50	2,90	3,70	2,30	4,90	6,00	4,00
P3	1,00	0,90	0,50	1,40	1,30	0,90	2,70	3,10	3,50	4,00	4,80	6,00
P4	0,67	0,80	0,53	1,07	1,20	0,93	2,57	3,03	2,50	4,03	4,80	4,00
P5	0,90	1,60	0,70	1,30	2,00	1,10	2,50	3,40	1,40	3,60	4,70	1,70
P6	0,10	1,10	0,80	0,50	1,50	1,20	2,50	3,80	3,00	4,50	6,10	4,70
P7	1,10	0,50	0,40	1,50	0,90	0,80	2,80	2,70	3,40	4,10	4,40	5,90
P8	0,70	1,07	0,63	1,10	1,47	1,03	2,60	3,30	2,60	4,07	5,07	4,10
P9	0,10	1,30	1,10	0,50	1,70	1,50	1,70	3,10	1,80	2,80	4,40	2,10
P10	1,20	1,00	0,50	1,60	1,40	0,90	3,60	3,70	2,70	5,60	6,00	4,40
P11	1,00	1,00	0,30	1,40	1,40	0,70	2,70	3,20	3,30	4,00	4,90	5,80
P12	0,77	1,10	0,63	1,17	1,50	1,03	2,67	3,33	2,60	4,13	5,10	4,10
	Fibra de coco											
P1	0,10	0,70	0,10	0,50	1,10	0,50	1,30	2,20	1,10	2,00	3,20	1,60
P2	0,30	0,70	0,10	0,70	1,10	0,50	1,40	3,60	1,30	2,00	6,00	2,00
P3	0,10	0,90	0,10	0,40	1,30	0,50	1,80	1,70	1,10	3,20	2,00	1,60
P4	0,17	0,77	0,10	0,53	1,17	0,50	1,50	2,50	1,17	2,40	3,73	1,73
P5	0,80	0,10	0,10	1,20	0,50	0,50	2,00	1,60	1,10	2,70	2,60	1,60
P6	0,10	0,10	0,20	0,50	0,50	0,60	1,20	3,00	1,40	1,80	5,40	2,10
P7	0,10	0,10	0,20	0,50	0,50	0,60	2,00	0,90	1,20	3,30	1,20	1,70
P8	0,33	0,10	0,17	0,73	0,50	0,57	1,73	1,83	1,23	2,60	3,07	1,80
P9	0,50	0,20	0,30	0,90	0,60	0,70	1,70	1,70	1,30	2,40	2,70	1,80
P10	0,90	1,10	0,20	1,30	1,50	0,60	2,00	4,00	1,40	2,60	6,40	2,10
P11	0,20	0,10	2,10	0,60	0,50	2,50	2,00	0,90	3,10	3,40	1,20	3,60
P12	0,53	0,47	0,87	0,93	0,87	1,27	1,90	2,20	1,93	2,80	3,43	2,50

**Tabla 15.** Evaluación de altura a plántulas de *A. andreanum* mezcla de clones (cm).

N° Plantas	Arena											
	30 días			60 días			90 días			120 días		
P1	0,6	0,3	0,3	1,7	0,8	0,5	2,7	1,2	0,8	3,8	1,7	1,0
P2	0,4	0,3	0,3	0,8	0,8	1,0	1,1	1,2	1,6	1,5	1,7	2,3
P3	0,1	0,4	0,3	0,6	1,0	1,0	1,1	1,7	1,6	1,7	2,3	2,3
P4	0,4	0,3	0,3	1,0	0,9	0,8	1,7	1,4	1,3	2,3	1,9	1,9
P5	0,3	0,5	0,2	1,5	0,8	0,7	2,6	1,2	1,2	3,8	1,5	1,7
P6	0,3	0,3	0,3	0,8	0,8	1,0	1,2	1,2	1,6	1,7	1,7	2,3
P7	0,3	0,3	0,7	0,5	1,0	1,2	0,8	1,6	1,8	1,0	2,3	2,3
P8	0,3	0,4	0,4	0,9	0,9	1,0	1,5	1,3	1,5	2,2	1,8	2,1
P9	0,3	0,4	0,5	1,5	0,8	0,8	2,6	1,2	1,1	3,8	1,6	1,4
P10	0,4	0,4	0,5	0,8	0,8	1,1	1,2	1,3	1,7	1,6	1,7	2,3
P11	0,4	0,3	0,4	0,7	1,0	1,0	1,0	1,6	1,7	1,4	2,3	2,3
P12	0,4	0,4	0,5	1,0	0,9	1,0	1,6	1,4	1,5	2,3	1,9	2,0
	Aserrín											
P1	0,6	0,6	1,2	1,8	1,7	2,1	3,0	2,9	2,9	4,2	4,0	3,8
P2	0,6	1,1	0,3	1,7	1,2	1,7	2,9	1,4	3,1	4,0	1,5	4,5
P3	1,1	1,1	0,6	2,1	1,7	1,4	3,0	2,4	2,2	4,0	3,0	3,0
P4	0,8	0,9	0,7	1,9	1,6	1,7	3,0	2,2	2,7	4,1	2,8	3,8
P5	1,0	1,7	0,8	1,9	2,6	1,5	2,9	3,6	2,3	3,8	4,5	3,0
P6	0,3	1,2	0,9	1,6	2,1	1,9	2,9	3,1	3,0	4,2	4,0	4,0
P7	1,2	0,6	0,5	2,1	0,9	1,3	3,1	1,2	2,2	4,0	1,5	3,0
P8	0,8	1,2	0,7	1,9	1,9	1,6	2,9	2,6	2,5	4,0	3,3	3,3
P9	0,3	1,4	1,3	1,5	2,4	2,0	2,8	3,3	2,7	4,0	4,3	3,4
P10	1,3	1,2	0,6	2,2	1,7	1,8	3,2	2,2	3,0	4,1	2,8	4,3
P11	1,1	1,2	0,4	2,1	1,6	1,3	3,0	1,9	2,1	4,0	2,3	3,0
P12	0,9	1,3	0,8	1,9	1,9	1,7	3,0	2,5	2,6	4,0	3,1	3,6
	Fibra de coco											
P1	0,3	0,8	0,3	1,5	1,5	1,0	2,6	2,3	1,6	3,8	3,0	2,3
P2	0,4	0,8	0,3	1,3	2,0	1,0	2,1	3,3	1,8	3,0	4,5	2,5
P3	0,3	1,3	0,3	1,0	1,6	1,0	1,6	2,0	1,6	2,3	2,3	2,3
P4	0,3	1,0	0,3	1,2	1,7	1,0	2,1	2,5	1,7	3,0	3,3	2,4
P5	0,9	0,3	0,3	1,6	1,7	1,0	2,3	3,1	1,6	3,0	4,5	2,3
P6	0,3	0,3	0,4	1,0	1,0	1,0	1,6	1,8	1,7	2,3	2,5	2,3
P7	0,4	0,3	0,3	1,5	1,2	1,0	2,7	2,1	1,6	3,8	3,0	2,3
P8	0,5	0,3	0,3	1,4	1,3	1,0	2,2	2,3	1,6	3,0	3,3	2,3
P9	0,6	0,3	0,4	1,5	1,5	1,0	2,5	2,6	1,7	3,4	3,8	2,3
P10	1,1	1,2	0,5	1,6	2,0	1,1	2,1	2,7	1,8	2,7	3,5	2,4
P11	0,4	0,3	1,2	1,3	1,1	1,6	2,2	1,9	1,9	3,1	2,7	2,3
P12	0,7	0,6	0,7	1,5	1,5	1,2	2,3	2,4	1,8	3,0	3,3	2,3

**Tabla 16.** Evaluación de número de hojas de plántulas de *A. andreaenum* en tres sustratos (Unidad).

Rep.	Clon Rosado 30 días									Clon Rosado 60 días									Clon Rosado 90 días									Clon Rosado 120 días											
	Arena			Aserrín			Fibra de coco			Arena			Aserrín			Fibra de coco			Arena			Aserrín			Fibra de coco			Arena			Aserrín			Fibra de coco					
R1	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	1	2	2	2	2	3	2	2	3	3	3	4	3	4	3	3	2	3	3	3	3	4	3	4	3	4	4	3
	3	1	1	2	2	3	2	3	2	3	2	1	2	2	3	2	3	2	2	2	3	4	3	3	3	4	3	2	2	2	3	4	3	3	3	4	3	4	3
	1	2	2	2	3	2	2	3	2	1	2	2	2	3	2	2	3	2	3	2	4	3	3	3	4	3	3	3	2	4	3	3	3	3	4	3	3	4	3
R2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	2	3	3	2	3	2	2	2	3	2	3	3	4	3	3	3	2	3	2	3	3	4	3	3	4	3	3	3	
	1	1	2	1	2	2	1	2	1	1	1	2	1	2	2	1	2	1	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
	2	2	1	3	2	2	1	2	1	2	2	1	3	2	2	1	2	1	3	3	3	3	3	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	3	3	5	3
R3	3	2	1	1	3	3	2	1	2	3	2	1	1	3	3	2	1	2	3	3	3	3	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5	5	5	5
	1	2	2	3	3	2	3	3	1	1	2	2	3	3	2	3	3	1	3	3	3	2	3	2	4	4	4	3	3	2	3	2	3	2	4	4	4	4	
	1	2	2	3	3	2	1	1	3	1	2	2	3	3	2	1	1	3	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3	4	3	4	3	3	3	3	3	3	3	3
R1	Clon Verde 30 días									Clon Verde 60 días									Clon Verde 90 días									Clon Verde 120 días											
	2	1	2	2	2	2	1	1	1	2	2	2	2	2	1	1	1	3	3	4	4	4	3	3	3	3	3	3	4	4	4	4	5	5	4	3	3		
	3	2	3	3	2	2	2	2	1	3	2	3	3	2	2	2	2	1	3	2	2	4	4	3	3	3	23	3	2	2	4	4	3	3	3	3	2		
R2	2	3	2	2	2	2	2	1	2	2	3	2	2	2	2	1	2	3	2	2	4	3	3	3	3	3	3	2	2	4	4	4	3	3	3	3			
	2	4	3	2	2	2	2	2	1	2	4	3	2	2	2	2	1	3	3	3	2	2	2	2	4	3	3	3	3	2	2	2	2	3	3	3	3		
	3	2	3	2	2	3	2	2	1	3	2	3	2	2	3	2	2	1	3	3	2	2	2	2	3	2	3	3	2	2	2	2	2	4	2	3	2	3	
R3	2	2	3	2	2	3	1	2	2	2	2	3	2	2	3	1	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	4	5	6	6	
	2	2	2	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	3	3	4	3	3	3	4	4	3	3	3	4	3	3	3	3	4	4	4	4	
	2	4	2	2	2	2	1	1	2	2	4	2	2	2	2	1	1	2	2	3	3	2	3	3	4	2	3	2	3	3	2	3	3	3	5	2	3	3	
R1	Mezcla de clones 30 días									Mezcla de clones 60 días									Mezcla de clones 90 días									Mezcla de clones 120 días											
	2	2	1	2	2	3	1	2	1	2	2	1	2	2	3	2	2	2	4	3	3	3	4	3	4	4	3	4	3	3	3	4	3	4	4	4	3		
	2	2	2	2	3	1	1	2	1	2	2	2	2	3	2	2	2	2	2	3	2	3	3	3	2	3	3	2	3	2	3	3	2	3	3	2	3	3	
R2	1	2	2	3	3	2	1	3	1	1	2	2	3	3	2	2	3	2	3	2	3	3	3	2	2	3	3	2	3	3	3	3	3	2	2	3	2	3	
	2	2	1	3	3	3	3	1	1	2	2	1	3	3	3	3	2	2	4	3	3	2	3	4	2	3	2	5	5	3	2	3	4	2	3	2	2		
	2	2	2	1	3	3	1	1	2	2	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	3	3	3	2	3	2	5	4	4	3	3	2	3	2	2	2		
R3	1	1	2	3	2	2	2	1	1	1	1	2	3	2	2	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	2	3	4	4	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
	1	2	2	1	3	3	2	1	2	1	2	2	3	3	2	2	2	2	3	2	4	4	3	3	3	3	2	3	2	4	4	3	3	3	3	3	3	3	
	2	2	2	3	3	2	3	3	2	2	2	2	3	3	2	3	3	2	3	3	3	2	3	4	3	4	3	3	3	2	3	4	3	4	3	4	5	5	
R3	2	2	2	3	3	2	2	1	3	2	2	2	3	3	2	2	2	3	3	3	4	3	4	3	3	3	4	4	3	4	4	4	5	3	3	3	3		



**Figura 15** Selección de semillas de *A. andreanum*.



**Figura 16** Tratamiento de semillas de *A. andreanum*.



**Figura 17** Sembrado de semillas de *A. andreaenum* en sustrato de aserrín, fibra de coco y arena.



**Figura 18** Germinación de semillas en sustrato de fibra de coco, aserrín y arena 25 días después de la instalación.



**Figura 19** Trasplante de plántulas de *A. andreanum* a los 30 días después de la germinación.



**Figura 20** Plántulas de *A. andreanum* a los 30 días después del trasplante





**Figura 21** Evaluación de hojas de plántulas de *A. andreanum* a los 90 días después del trasplante



**Figura 22** Evaluación de altura de plántulas de *A. andreanum* a los 160 días después del trasplante



**Figura 23** Primera visita al trabajo por parte de jurado Giannfranco Egoávil



**Figura 24** Segunda visita al trabajo por parte de jurado Giannfranco Egoávil





**UNIVERSIDAD NACIONAL AGRARIA DE LA SELVA**

Facultad de Agronomía - Laboratorio de Análisis de Suelos, Aguas y Ecotoxicología

Carretera Central Km 1.21 - Tingo Maria - Celular 944407531

[analisisdesuelosunas@hotmail.com](mailto:analisisdesuelosunas@hotmail.com)



## ANALISIS ESPECIAL

SOLICITANTE:			OMONTE ALVINO ALFREDO ENRIQUE					PROCEDENCIA		RUPA RUPA - LEONCIO PRADO - HUANUCO							
DATOS DE LA MUESTRA			ANALISIS PROXIMAL					RESULTADOS EN BASE SECA									
			EN BASE HUMEDA		EN BASE SECA			PORCENTAJE (%)					PARTES POR MILLON (ppm)				
			Humedad Hd (%)	MATERIA SECA		Materia Organica (%)	Cenizas (%)	N (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	Ca (%)	Mg (%)	Na (%)	K (%)	Cu ppm	Fe ppm	Zn ppm	Mn ppm
Materia Organica (%)	Cenizas (%)																
Código	REF	Tipo															
ME 1299	ASERRIN	SUSTRATO 1	13.92	76.91	9.17	89.34	10.66	0.00	0.141	3.353	0.465	0.067	3.064	29	2991	127	714
ME 1300	COCO	SUSTRATO 2	9.38	53.76	36.86	59.32	40.68	0.00	0.144	2.378	0.242	0.347	3.138	21	6166	20	69

MUESTREADO POR EL SOLICITANTE  
TINGO MARIA, 07 DE DICIEMBRE 2020  
RECIBO N° 0617786

VND. VALOR NO DETECTABLE




**Figura 27.** Análisis químico de los sustratos aserrín y fibra de coco



**Figura 28.** Análisis inicial de los sustratos aserrín y fibra de coco.