



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE
AGRONOMÍA**

T E S I S

**“COMPOST ORGÁNICO Y SUSTRATO DE AGUAJE EN EL
ALMACIGADO DE HIJUELOS SOBRE EL DESARROLLO DE
PLANTONES DE *Aloe vera* “SÁBILA” EN IQUITOS, LORETO-
2018”.**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERO AGRÓNOMO**

**PRESENTADO POR:
ALDO CHAVEZ LECCA**

**ASESORES:
ING. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
ING. RANULFO SEGUNDO MELENDEZ CELIS, M.Sc.**

IQUITOS, PERÚ

2 0 1 9



UNAP

FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE AGRÓNOMIA



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 023-CGYT-FA-UNAP-2019

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 21 días del mes de setiembre del 2019, a horas 05:00 p.m., se dio inicio a la sustentación pública del Trabajo de investigación titulado: "COMPOST ORGANICO Y SUSTRATO DE AGUAJE EN EL ALMACIGADO DE HIJUELOS SOBRE EL DESARROLLO DE PLANTONES DE *Aloe vera* "SABILA" EN IQUITOS, LORETO-2018 ", aprobado con Resolución Directoral N° 039-2018-DEFPA-FA-UNAP, presentado por el Egresado ALDO CHAVEZ LECCA, para optar el Título Profesional DE INGENIERO (A) AGRÓNOMO que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 026-CGYT-FA-UNAP-2019, está integrado por:

ING. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
ING. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr.
ING. LIDIA DEL CARMEN BARDALES PEZO, M.Sc.

Luego de haber escuchado con atención y formulado las preguntas necesarias, las cuales fueron respondidas: **A SATISFACCIÓN.**

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

La Sustentación pública y el trabajo de investigación han sido: **APROBADOS** con la calificación **BUENA**

Estando el Egresado APTO para obtener el Título Profesional de **INGENIERO (A) AGRÓNOMO.**

Siendo las 7:00 p.m. se dio por terminado el acto **ACADEMICO.**


ING. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente (a)


ING. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr.
Miembro


ING. LIDIA DEL CARMEN BARDALES PEZO, M.Sc.
Miembro


ING. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Asesor


ING. RANULFO SEGUNDO MELENDEZ CELIS, M.Sc.
Asesor

UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL DE AGRONOMÍA

Tesis aprobada en sustentación pública el día 21 de setiembre del 2019, por el jurado Ad-Hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos, para optar el título profesional de:

INGENIERO AGRÓNOMO

ING. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente (a)

ING. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr. (†)
Miembro

ING. LIDIA DEL CARMEN BARDALES PEZO, M.Sc.
Miembro

ING. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Asesor

ING. RANULFO SEGUNDO MELENDEZ CELIS, M.Sc.
Asesor



ING. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
Decano (e)

DEDICATORIA

Este trabajo está dedicado en primer lugar a **Dios**, por todas las experiencias y pruebas brindadas para crecer como profesional.

En segundo lugar, especialmente a mi **madre**, a mi **esposa**, y a mi **hermano** por el apoyo incondicional durante mi etapa universitaria, ya que la familia es el motor para salir adelante.

A la persona más importante en mi vida, mi hija **Ariana Abigail**.

AGRADECIMIENTO

Al alma mater de nuestra Amazonía la Universidad Nacional de la Amazonía Peruana, a nuestra facultad la Facultad de Agronomía de la especialidad de Ing. Agrónomo por darme la oportunidad de ser una profesional de excelencia.

Al Ing. Julio Pinedo Jiménez y al Ing. Ranulfo Meléndez Celis, por sus conocimientos impartidos durante el desarrollo de la tesis dándome la facilidad y paciencia durante el proceso de investigación de este trabajo experimental.

A cada uno de los docentes que de uno forma u otra me transmitieron sus conocimientos y apoyo en mi formación tanto como persona y como profesional.

A mi familia por el apoyo incondicional y consejos durante los años de universidad para mejora de mi persona ya sea en mi vida cotidiana y profesional.

ÍNDICE GENERAL

Pág.

PORTADA	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
HOJA DE FIRMAS.....	iii
DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE DE GRÁFICOS	ix
RESUMEN.....	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN.....	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	3
1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.2. BASES TEÓRICAS.....	5
1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS.....	10
CAPÍTULO II. HIPÓTESIS Y VARIABLES	12
2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.	12
2.1.1. Hipótesis General.....	12
2.1.2. Hipótesis específicas.....	12
2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN.....	12
2.2.1. Identificación de las variables	12
2.2.2. Operacionalización de las variables.....	13
CAPÍTULO III. METODOLOGÍA	14
3.1. Tipo y Diseño.....	14
3.1.1. Tipo de investigación.....	14
3.1.2. Diseño de la investigación	14
3.2. DISEÑO MUESTRAL.....	15
3.2.1. Población.....	15
3.2.2. Muestra	15
3.3. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	15
3.3.1. Disposición experimental.....	15
3.3.2. Etapa de campo	16
3.3.3. Etapa de registro de datos.....	16

3.3.4. Evaluación de impacto ambiental	16
3.3.5. Estadísticas	16
3.3.6. Conducción del experimento	17
3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	19
3.5. ASPECTOS ÉTICOS	19
CAPÍTULO IV. RESULTADOS	20
4.1. CARÁCTERES DE CRECIMIENTO VEGETATIVOS	20
4.1.1. Altura de planta de sábila en cm.....	20
4.1.2. Diámetro de planta en cm.....	21
4.1.3. Largo de hoja basal en mm	22
4.1.4. Ancho de hoja basal en mm.	23
4.1.5. Diámetro de hoja basal en mm.	24
4.1.6. Cantidad de hojas (n°)	25
4.1.7. Tamaño de raíces en cm	26
4.1.8. Cantidad de raíces laterales (n°)	27
4.1.9. Peso total de planta en g	28
CAPÍTULO V. DISCUSIÓN.....	29
CAPÍTULO VI. CONCLUSIONES	32
CAPÍTULO VII. RECOMENDACIONES.....	33
CAPÍTULO VIII. FUENTES DE INFORMACIÓN.....	34
ANEXOS	36

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro 1. Análisis de variancia de altura de planta de sábila en cm.	20
Cuadro 2. Análisis de variancia del diámetro de planta de sábila en cm en cinco sustratos orgánicos.....	21
Cuadro 3. Análisis de variancia del largo de hojas basales (cm) en cinco sustratos orgánicos.....	22
Cuadro 4. Análisis de variancia del ancho de hoja basal (mm) en cinco sustratos orgánicos.....	23
Cuadro 5. Análisis de variancia del diámetro de hoja basal (mm) en cinco sustratos orgánicos.....	24
Cuadro 6. Prueba de Kruskal Wallis de cantidad de hojas por planta (n°) en cinco sustratos orgánicos.....	25
Cuadro 7. Prueba Kruskal Wallis del tamaño de raíces (cm) en cinco sustratos orgánicos.....	26
Cuadro 8. Prueba de Kruskal Wallis de la cantidad de raíces en cinco sustratos orgánicos.....	27

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico 1. Promedio de altura de planta (cm) en cinco sustratos orgánicos.....	20
Gráfico 2. Promedio de diámetro de planta (cm) en cinco sustratos orgánicos.....	21
Gráfico 3. Promedio de largo de hoja basal (cm) en cinco sustratos orgánicos.....	22
Gráfico 4. Promedio de ancho de hoja basal (mm) en cinco sustratos orgánicos.....	23
Gráfico 5. Promedio de diámetro de hoja basal (mm) en cinco sustratos orgánicos.....	24
Gráfico 6. Promedios de Cantidad de hojas por planta (n°) en cinco sustratos orgánicos.....	25
Gráfico 7. Mediana del tamaño de raíces (cm) en cinco sustratos orgánicos.....	26
Gráfico 8. Promedios de Cantidad de raíces por planta (n°) en cinco sustratos orgánicos.....	27
Gráfico 9. Promedios del peso total de planta en g, en cinco sustratos orgánicos.....	28

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo I. Datos meteorológicos.....	37
Anexo II. Datos Originales.....	40
Anexo III. Pruebas gráficas de Normalidad (Q-Q-PLOT -Shapiro France).....	41
Anexo IV. Pruebas estadísticas de las variables en estudio.....	42
Anexo V. Ubicación geográfica del campo experimental.....	43
Anexo VI. Croquis del diseño - Aleatorización de los tratamientos.....	44
Anexo VII. Resumen de resultados.....	45
Anexo VIII. Fotos de evaluaciones realizadas.....	46

RESUMEN

La investigación se realizó con el objetivo de evaluar el comportamiento del crecimiento vegetativo y obtención de plántones de sábila en vivero, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.

El presente ensayo corresponde al tipo de investigación cuantitativo, prospectivo, transversal, analítico y de nivel explicativo (causa – efecto). Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con 20 replicaciones. Las unidades experimentales son homogéneas. Se registraron tres variables (para el programa estadístico): la primera son todos los conos enraizadores, la segunda es la variable sustrato orgánico (variable de agrupación o categórica), la tercera variable es el crecimiento (cm). Las variables evaluadas fueron: Altura de planta, diámetro de planta, largo de hojas basales, ancho de hojas basales, diámetro de hojas basales, cantidad de hojas tamaño de raíces, cantidad de raíces laterales, peso total de planta.

La evaluación de las variables nos muestra que las mezclas adecuadas de componentes orgánicos en proporciones de compost hortícola y sustrato de aguaje mejoran el material de almacigado favoreciendo el enraizamiento, crecimiento vegetativo y en la obtención de plantas de sábila de buen rendimiento, propiciando un mayor diámetro de planta y de hoja basal y con mayor proporción de compost favorece el desarrollo de estas dos características en plántones de sábila manejados en condiciones de vivero.

Palabras clave: Compost, sustrato, crecimiento, rendimiento, sábila.

ABSTRACT

The research was carried out with the objective of evaluating the behavior of vegetative growth and obtaining aloe seedlings in the nursery, cultivated in the climate conditions of the Loreto region.

The present essay corresponds to the type of quantitative, prospective, cross-sectional, analytical and explanatory level research (cause - effect). Completely Random Design (DCA) was used, with 20 replications. The experimental units are homogeneous. Three variables were recorded (for the statistical program): the first is all the rooting cones, the second is the organic substrate variable (grouping or categorical variable), and the third variable is growth (cm). The variables evaluated were: Plant height, plant diameter, length of basal leaves, width of basal leaves, diameter of basal leaves, number of leaves, root size, number of lateral roots, total plant weight.

The evaluation of the variables shows us that the appropriate mixtures of organic components in proportions of horticultural compost and aguaje substrate improve the stored material, favoring rooting, vegetative growth and in obtaining good-yielding aloe plants, favoring a larger diameter. of plant and basal leaf and with a higher proportion of compost favors the development of these two characteristics in aloe seedlings managed under nursery conditions.

Keywords: Compost, substrate, growth, yield, aloe.

INTRODUCCIÓN

El cultivo de la sábila se está expandiendo por diferentes regiones y latitudes desde su habita original el África y Asia, por Europa y América. Es un cultivo de importancia industrial en México y en el país vecino Colombia con muchas hectáreas manejadas para el procesamiento artesanal e industrial. Su cultivo se remonta a épocas muy lejanas, siendo su origen de ambientes calurosas. Se registra su origen de regiones áridas de África, Asia y del Mediterráneo ya que su cultivo se ha implementado en otras regiones como España, México, China, Perú y Estados Unidos, entre otros países.

La crianza de la sábila como planta de fácil manejo ha permitido que se utilicen espacios libres con dotación de luz necesaria para su crecimiento. Ahora se aprecia plantas de sábilas en huertos, jardines, parques, formando parte del ornato y de plantas medicinales. El cultivo en macetas ha permitido ubicarles en ventanales, balcones, terrazas, haciendo productivos lugares no aprovechados por las familias.

En la ciudad de Iquitos, el incremento de vendedores de productos en que se emplea el gel de las pencas, se encuentra en varias formas, en emolientes, jugos naturales, tónicos, bebidas regionales, gelatinas, elaborados con hojas frescas separadas de un día a otro de las plantas madres. Estas hojas son adquiridas de personas que producen plantas de sábilas en macetas o en tierra firme cultivadas en huertas, las cuales requieren aplicar técnicas de manejo adecuadas para obtener pencas de mejor calidad; condiciones como cantidad de luz solar al día, cantidad y frecuencia de riego, tipo de sustratos, almácigos de calidad que permitan un óptimo desarrollo vegetativo, que presenten hojas basales con características de tamaño, ancho, largo, diámetro, peso, color y textura del gel.

Si bien estas características se obtienen según el manejo de crianza o cultivo de la planta; sin embargo, es necesario priorizar la primera etapa de crecimiento de la

planta, desde la separación de hijuelos o vástagos de la planta madre, se busca obtener plantas de viveros en sistemas que regulen las condiciones ambientales en el enraizamiento y establecimiento, siendo la planta de sábila que crece en zonas áridas bajo condiciones de altas temperaturas y bajas precipitaciones.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Cortina, P. L. (2009). Estudió la variabilidad del género aloe en Colombia indica que no encontró variabilidad genética entre las especies del género Aloe en el estudio de análisis molecular. El análisis ratifica que las especies Kalanchoe sp., Sanceviera cilindrica, y Haworthia no pertenecen al género Aloe.

Añez, B. (2005). La sábila pertenece a la familia de las liliáceas, sus hojas son suculentas, alargadas y espinosas, es perenne de tallo corto, en la fase adulta tiene de 15 a 30 hojas gruesas y carnosas apiñadas en rosetas de color verde grisáceo a verde brillante, las hojas basales miden de 40 a 70 cm de largo y de 6 a 10 cm de ancho, con bordes en forma de dientes aserrados a lo largo de sus márgenes, el jugo mucilaginosos es de color amarillo, olor acre y amargo, flores amarillas situadas en un racimo frondoso, mantenido sobre un pedúnculo de 30 a 50 cm de largo.

Patishtan, P. (2010). Manifiesta que las plantas de sábilas en condiciones de clima semiárido templado de Buenavista con temperaturas nocturnas frescas, presentaron una mayor adaptabilidad que las cultivadas en la zona de Marín, N. L. de clima semiárido y cálido, su comportamiento es similar al de especies MAC nativas de las zonas semiáridas de México, ésta planta también presenta la plasticidad fotosintética de asimilar CO₂ en el día y en la noche; en condiciones de sequía, la sábila disminuye y suprime la asimilación de CO₂ en las fases I, II y IV, debido a que disminuye la conductancia estomática que en comparación con otras especies MAC nativas de México como Agave tequilana, la sábila es más sensible a la sequía.

Sánchez, N. (2015). La sábila presenta un amplio rango de adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales, la especie se encuentran en diferentes micros ambientes, desde regiones de climas secos hasta zonas semi húmedas, el crecimiento puede disminuir cuando las lluvias son menores a 600 mm, la planta de sábila sí necesita agua en caso de sequía, es necesario regar y sobre todo si el objetivo de la plantación es la producción de gel.

Acosta, L. (2003). Manifiesta que el bajo potencial hídrico del suelo disminuye el rendimiento de hojas frescas, tasa de crecimiento de las plantas y producción de hojas, las hojas jóvenes son susceptibles al estrés hídrico y la hoja a baja temperatura aumenta la resistencia estomática y reduce la tasa de crecimiento.

Fernández M. (1998). En su estudio concluye que el mejor ambiente de cultivo depende de varios factores como tipo de material vegetal, especie vegetal, condiciones climáticas, sistemas de riego, fertilización, aspectos económicos, entre otros factores limitantes.

Así mismo, **Fernández M. (1998)** manifiesta que, para lograr buenos resultados durante la germinación, en el enraizamiento y en el crecimiento de las plantas, se requieren las siguientes características del medio de cultivo: Elevada capacidad de retención de agua y que sea disponible, buena aireación del suelo, distribución del tamaño de las partículas para mantener óptima oxigenación y capacidad de campo, baja densidad aparente, elevada porosidad y estructura estable.

Badillo, M. (2015). Indica que, para la siembra de sábila en una maceta, de debe asegurarse que el recipiente tenga un mínimo de 50 cm de profundidad, las raíces necesitan de suficiente espacio para desarrollarse, con un substrato rica en materia orgánica y estar bien acolchada y aireada, evitar los terrones porque dificultarían el crecimiento de las raíces que dificultan la absorción de los

nutrientes y agua, siempre se debe incorporar humus a la maceta al menos una vez cada año.

Jardinería ON. [En línea]. (2017). Los hijuelos son los vástagos vegetativos que brotan de la base del tallo; estos retoños tienen su propio sistema radicular. Los hijuelos o retoños se dejan crecer un poco antes de separarlo de la planta madre para ser trasplantada a una maceta o al campo de cultivo.

1.2. BASES TEÓRICAS

GENERALIDADES

Datos generales de la planta

Taxonomía de la sábila

Clasificación Taxonómica

Reino : Plantae

División : Magnoliophyta

Case : Liliopsida

Orde : Asparagales

Familia : Asphodelaceae

Género : Aloe

Especie : Aloe Vera o Aloe Barbadensis. Miller

Tomado de [Thhttp://www.aloetrade.com.ar/aloe-clasificacion-botanicaT](http://www.aloetrade.com.ar/aloe-clasificacion-botanicaT)

Variabilidad genética

Cortina P. L. (2009). Estudió la variabilidad del género aloe en Colombia concluye que no se encontró variabilidad genética entre las especies del género Aloe en análisis molecular. El estudio confirma que Las especies Kalanchoe sp., Sanceviera cilindrica y Haworthia no pertenecen al género Aloe.

Influencia de las condiciones ambientales en el cultivo

Bastida y Ramírez (1999); Randolph (2000), manifiestan que los factores ambientales es el conjunto de condiciones exteriores que afectan la vida y desarrollo de un organismo e indica lo dinámico del medio natural de una planta, ya que constantemente se está combinando la intensidad de sus factores, la producción y desarrollo de cultivos protegidos está constituido por todos los factores climáticos modificados por el tipo de estructura y su cubierta.

Bastida y Ramírez (1999); Randolph (2000). Indican que el medio de crecimiento de las raíces, formado por suelos naturales o sustratos artificiales; así como todas las modificaciones y prácticas culturales realizadas para acondicionar y manejar de la mejor manera ese ambiente, con el objetivo de proporcionarle a la planta las mejores condiciones y pueda expresar todo su potencial productivo, por lo que siempre se debe buscar la mejor adaptación del cultivo al ambiente específico o bien observar su respuesta a diferentes condiciones ambientales para realizar la mejor selección.

Descripción de la especie

Añez, B., & Vásquez, J. (2005). A las especies del género aloe se les conoce también con sábila, acíbar, etc., pertenecen a la familia de las liliáceas. Las hojas suculentas, elongadas y espinosas, con características taxonómicas: planta perenne de tallo corto, este puede alcanzar hasta 25 cm en su fase adulta; de 15 a 30 hojas gruesas y carnosas agrupadas en rosetas, son de color verde grisáceo a verde brillante que miden de 40 a 70 cm de largo y de 6 a 10 cm de ancho en su parte basal, presentan dientes aserrados a lo largo de sus márgenes, contienen un jugo mucilaginosos color amarillo, con fuerte olor acre y de sabor amargo; las flores son amarillas dispuestas en un racimo denso, sostenido sobre un pedúnculo de 30 a 50 cm de largo.

La planta de sábila según las condiciones ambientales

Patishtan P. et al (2010). De los resultados de investigación concluyen que, en las condiciones de clima semiárido templado de Buenavista con temperaturas nocturnas frescas, las plantas de sábila bajo riego presentaron una mayor adaptabilidad que las plantas de Marín, N. L. cuyo clima es semiárido y cálido, comportamiento similar al de especies MAC nativas de las zonas semiáridas de México. Los autores indican que esta planta también presenta la plasticidad fotosintética de asimilar CO₂ en el día y en la noche en el transcurso del año. Así mismo mencionan que en condiciones de sequía, la sábila disminuye y suprime la asimilación de CO₂ en las fases I, II y IV, debido a que se reduce la conductancia estomática; además expresan que en comparación con otras especies MAC nativas de México como Agave tequilana, la sábila es más sensible a la sequía.

Características de rendimiento de la sábila

Patishtan P. et al. (2010). Indica que en general las características físicas agronómicas como el peso de la hoja de sábila, es donde se debe practicar mejor manejo en relación al desarrollo de las hojas, siendo esta labor muy ligado a incrementar el volumen de las hojas, determinante indicador importante para el rendimiento de la planta.

Requerimientos climáticos de la sábila

Sánchez Neira et al (2015). Esta especie presenta un amplio rango de adaptabilidad a diferentes condiciones ambientales, se encuentran en los diferentes micros ambientes del país, desde regiones de climas secos hasta zonas semi húmedas, el crecimiento puede disminuir o es más lento con lluvias menores a 600 mm cuando el contenido el agua en el suelo está en el “punto de

marchitez”, no es verdad que no necesite agua en caso de sequía, es necesario regar y muy especial si el propósito es la producción de gel.

Acosta, Lérica (2003). Indica que el bajo potencial hídrico del suelo reduce el rendimiento de hojas frescas, tasa de crecimiento de las plantas y producción de hojas. Menciona además que las hojas jóvenes son susceptibles al estrés hídrico y que la hoja a baja temperatura aumenta la resistencia estomática y reduce la tasa de crecimiento.

Importancia comercial de la sábila

Álvarez G. et al (2015). En un estudio para determinar la demanda de sábila en la industria mexicana, concluye que de la muestra analizada sólo 40.9% de las empresas forman parte de la oferta de productos de sábila en México, y la mayoría fabrica artículos cosméticos, en promedio las empresas fabrican 2.4 productos con una desviación estándar de 1.28, representando este valor un nivel muy bajo en el uso de sábila sobre todo considerando que la mayoría de las empresas que mantienen el liderazgo en este rubro son grandes empresas que no presentan limitaciones tecnológicas, ni de capital para expandir su producción.

Naraez Morales D. (2003). Realizó un estudio de mercado preliminar con el objetivo de determinar algunas de las características importantes de la demanda internacional de sábila, los principales resultados se enfocaron al mercado de productos de sábila, representado por las importaciones mundiales en las fracciones arancelarias de Extractos y esencias vegetales y Otras plantas, fármacos, etc.

Características del sustrato ideal

Fernández M.M.; et al (1998). Indica que el mejor medio de cultivo depende de varios factores como son el tipo de material vegetal, especie vegetal, condiciones climáticas, sistemas y programas de riego y fertilización, aspectos económicos, etc. Para lograr buenos resultados durante la germinación, el enraizamiento y el crecimiento de las plantas, se requieren las siguientes características del medio de cultivo: Propiedades físicas como una elevada capacidad de retención de agua fácilmente disponible, suficiente suministro de aire, distribución del tamaño de las partículas que mantenga oxigenación y capacidad de campo, baja densidad aparente, elevada porosidad, estructura estable, que impida la contracción.

La sábila criada en recipientes

Badillo Manuel, Valdera Francisco, et al (2015). Este autor indica que, si se siembra la sábila en una maceta, asegurarse que ésta tenga un mínimo de 50 cm de profundidad, manifiestan que las raíces necesitan de suficiente espacio para desarrollarse, la tierra debe ser rica en materia orgánica y estar bien acolchada y aireada, evitar los apelmazamientos porque dificultarían el crecimiento de las raíces y no podrían absorber los nutrientes y agua correctamente, por menos una vez al año se debe añadir a la tierra humus.

Diferenciación celular en las plantas

La guía. [En línea] (2014). Define que es el proceso mediante el cual una célula se convierte en otro tipo celular más especializado, este cambio que implicará muchas veces variaciones morfológicas, de la composición de su membrana o de su localización se producen debido a una reprogramación de la de su expresión génica, procesos fisiológicos que da lugar a tejidos y órganos de crecimiento y desarrollo vegetativo.

Los hijuelos materiales de reproducción asexual

Jardinería ON. [En línea] (2017). Son los vástagos vegetativos que brotan de la base del tallo, los hijuelos o retoños son plantas nuevas que nacen en muchas plantas, estas tienen su propio sistema radicular, para su multiplicación se deja crecer un poco antes de separarlo de la planta madre con el fin de que pueda enraizar mejor cuando sea trasplantada a una maceta o al campo de cultivo.

El desarrollo vegetativo y el crecimiento

EL GATO PRO. [En línea] (2016). En los vegetales son los procesos fisiológicos determinantes para la formación de tejidos y órganos, la cual se define como el proceso conjunto de crecimiento y diferenciación celular de las plantas que está regulado por la acción de diversos compuestos, dentro de los que se destacan carbohidratos, proteínas, ácidos nucleicos, lípidos y hormonas, los procesos de crecimiento y diferenciación se alternan durante todas las etapas de vida de los vegetales, se inicia en el desarrollo del embrión, sigue en la etapa juvenil hasta la adultez, en donde continuamente se están diferenciando apéndices tales como hojas, flores y frutos.

1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

Factores ambientales. Son variables como la luz, agua, minerales, temperatura que influyen en el crecimiento y desarrollo de la planta, las condiciones ambientales interactúan con el genotipo y se expresa en fenotipos.

Fenología. Comprende el estudio de los estadios de desarrollo reproductor y vegetativo de plantas y animales en relación con los parámetros ambientales.

Horticultura. Ciencia de la tecnología y los negocios en el manejo y producción de hortalizas con destino al consumo.

Huerto urbano. Cultivo de verduras y hortalizas, es una siembra de reducidas dimensiones y de cultivo intensivo para la crianza y cosecha de alimentos, flores o medicinales para el beneficio familiar, tiene fines de embellecimiento de un lugar o para venta.

Fotosíntesis. Proceso en el cual las plantas transforman la materia inorgánica en materia orgánica, transformando la luz solar y el CO₂ en materia orgánica, proporcionando oxígeno al ambiente.

Clorofila. Pigmentos en las hojas que se tornan superficies verdes, absorben luz en las longitudes de onda del violeta y del azul y también en el rojo.

Plantas CAM. Metabolismo ácido de las Crasuláceas, estas especies son originarias de regiones desérticas o subdesérticas, con apertura y cierre de estomas.

Diferenciación celular. Proceso en que las células adquieren una forma y una función determinada durante el desarrollo embrionario o la vida de un organismo multicelular.

Fotoperiodismo. Respuesta a las variaciones estacionales de la longitud del día, es consecuencia de la absorción de luz por el fitocromo, que absorbe esencialmente luz roja y roja lejana.

Hijuelos. Vástagos vegetativos que emergen a partir del tallo o eje principal de la planta a través de la diferenciación celular y la división mitótica.

Clon. Procedente de la parte vegetativa de una planta, mantiene el mismo genotipo parental.

Semilla vegetativa. Partes vegetativas para la reproducción de plantas.

CAPÍTULO II

HIPÓTESIS Y VARIABLES

2.1. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

2.1.1. Hipótesis general

El compost orgánico y sustrato de aguaje mejora el normal comportamiento del crecimiento vegetativo y obtención de plantones de sábila en vivero, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.

2.1.2. Hipótesis específicas

- Al menos una de la proporción compost orgánico y sustrato de aguaje mejora los caracteres de crecimiento vegetativos de la sábila en viveros, cultivados en condiciones de clima de la región Loreto.
- Al menos uno de la proporción compost orgánico y sustrato de aguaje mejora la obtención de plantones de sábila en viveros cultivados en condiciones de clima de la región Loreto.

2.2. VARIABLES Y SU OPERACIONALIZACIÓN

2.2.1. Identificación de las variables

- Variable independiente (X):
X1. Relación compost y sustrato de aguaje
- Variable Dependiente (Y):
Y1. Caracteres vegetativos

2.2.2. Operacionalización de las variables

X1. Relación compost y sustrato de aguaje

X11 = Aguaje 25%: compost 75%

X12 = Aguaje 50%: compost 50%

X13 = Aguaje 75%: compost 25%

X14 = Aguaje 100%

X15 = Compost 100%

Y1. Caracteres vegetativos de crecimiento

Y11 = Altura de planta (cm)

Y12 = Diámetro de planta (cm)

Y13 = Largo de hojas basales (mm)

Y14 = Ancho de hojas basales (mm)

Y15 = Diámetro de hojas basales (mm)

Y16 = Cantidad de hojas (N° total)

Y17 = Tamaño de raíces (cm)

Y18 = Cantidad de raíces laterales

Y19 = Peso total de planta (g)

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. Tipo y Diseño

3.1.1. Tipo de investigación

El presente ensayo corresponde al diseño investigación de experimento verdadero, tipo de investigación cuantitativo, prospectivo, transversal, analítico y de nivel explicativo (causa – efecto). Al nivel aplicativo, se determinó el efecto del sustrato orgánico de enraizamiento, con la finalidad de mejorar el crecimiento de plantones a nivel de vivero debido que los resultados serán reportados para el manejo agronómico del cultivo.

3.1.2. Diseño de la investigación

Se utilizó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con 20 replicaciones. Las unidades experimentales son homogéneas. Se registraron tres variables (para el programa estadístico): la primera son todos los conos enraizadores, la segunda es la variable sustrato orgánico (variable de agrupación o categórica), la tercera variable es el crecimiento (cm).

El ANVA modelo aditivo lineal: Suma de cuadrados tipo III (efectos mixtos, incluye modelo I y II), determina la variancia debidos a efectos fijos y a efectos aleatorios. Para verificar la normalidad se empleó el procedimiento no paramétrico de el gráfico Q-Qplot, prueba de normalidad, contrastando el valor r .

3.2. DISEÑO MUESTRAL

3.2.1. Población

La población son los hijuelos de sábilas crecidas bajo las condiciones de clima de la ciudad de Iquitos en la región Loreto, sometidos a diferentes medios orgánicos de enraizamiento con una población de 150 unidades experimentales.

3.2.2. Muestra

Se selecciono una muestra de 20 hijuelos (n=20) conos enraizadores en forma aleatoria por cada uno de los medios orgánicos.

3.3. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Disposición experimental

- **Instalación del área experimental.**

Se acondicionó un ambiente apropiado para el manejo de los baldes de enraizamiento, colocadas en grupos de dos hileras por cada tratamiento.

- **Características del experimento**

Unidades experimentales

Nº de tratamientos05

Total de UE= Conos (5x30) 150

Nº de muestra por repeticiones..... 20

Área del campo experimental

Largo04.0 ml

Ancho02.0 ml

Total08.0 m2

3.3.2. Etapa de campo

Consistió en preparar los sustratos orgánicos enraizadores, seleccionar y separación del material botánico, preparación del compost orgánico, preparación del sustrato de aguaje, siembra de plántulas, riego y cuidados de viveros.

3.3.3. Etapa de registro de datos

En esta etapa se realizó los datos biométricos, registro en conteo, mediciones y pesadas de los plantones elegidos al azar de cada tratamiento.

3.3.4. Evaluación de impacto ambiental

El trabajo experimental, no genera ningún efecto sobre el ambiente, la metodología y los insumos están relacionados al manejo amigable con el ambiente. Su utilización de los sustratos que mejora la obtención de plantones de buen rendimiento en viveros permite la armonía entre el horticultor, la sociedad y la ecología.

3.3.5. Estadísticas

1. Factor en estudio.

El factor principal del estudio es la relación sustrato de aguaje y compost (proporciones de mezclas de sustrato de aguaje y de compost hortícola)

2. Tratamiento en estudio.

Trat.	Descripción	Clave
T1	Sustrato de aguaje 25%: compost 75%	A25:C75
T2	Sustrato de aguaje 50%: Compost 50%	A50:C50
T3	Sustrato de aguaje 75%: Compost 25%	A75:C25
T4	Sustrato de aguaje 100%: Compost 0%	A100:C0
T5	Sustrato de aguaje 0%: Compost 100%	A0:C100

3. Diseño experimental.

La población son los hijuelos de sábilas crecidas bajo las condiciones de clima de la ciudad de Iquitos en la región Loreto, sometidos a diferentes medios orgánicos de enraizamiento con una muestra de 20 (n=20) conos enraizadores asignados en forma aleatoria por cada uno de los medios orgánicos.

3.3.6. Conducción del experimento

1. Conducción de la investigación.

Para determinar el efecto de los sustratos orgánicos en proporciones de sustrato de aguaje y de compost hortícola, se realizaron mezclas uniformes en proporciones de sustrato en descomposición y desmenuzado del contenido interior de *Maurita flexuosa*, planta de amazónica de aguaje, las proporciones de mezclas uniformes corresponden de acuerdo a cada tratamiento en estudio, como unidad de estudio se empleó brotes vegetativos o hijuelos (semilla vegetativa), con características similares: largo de plántula, número de hojas, igual edad de brotamiento vegetativo en plantas madres, se sembró en conos enraizadores de viveros de 2 kg de capacidad. Tipos de enraizadores, son baldes tipo conos de color negro con un vacío para dos kg de sustrato y en la parte superior una rejilla para la colocación de mulch según su naturaleza. Material botánico, proviene de la separación de brotes vegetativos o hijuelos (semilla vegetativa), los vástagos fueron con características similares: edad, largo, cantidad de hojas. Se sembraron en baldes enraizadores de viveros de 2,000 cm³ de capacidad. Compost orgánico, se obtuvo

de la mezcla uniforme de las siguientes proporciones: una de suelo suelto, dos de hojarasca y una de carbón vegetal molido, optimizando la mezcla para todas las unidades elementales (baldes). Sustrato de aguaje, es el corcho en el interior del tronco de la planta, recolectados de los troncos caídos que presentan un estado de descomposición. Manejo de plántulas, el primer y único llenado del sustrato se realizó en baldes de 2.0 kg, los hijuelos enraizaron y crecieron hasta los 03 meses, tiempo óptimo sugerido para el trasplante a campo definitivo o a macetas. Riego, se realizó de acuerdo a las condiciones climáticas de la localidad, sin embargo, las plantas se encontraron bajo cobertura del vivero y no fueron expuestas a las precipitaciones pluviales y a la luz directa de los rayos solares. La frecuencia de riego fue muy moderada y controlando la cantidad de agua en cm³ todos los conos de enraizamiento, el primer riego se realizó a los 30 días del almacigado, luego cada ocho días.

2. Evaluación de parámetros

- Altura de planta (cm), asignada un punto desde el suelo hasta el punto más alto de la planta.
- Diámetro de planta (cm), registrándose desde la distancia entre los dos puntos de los extremos laterales de expansión.
- Largo de hojas basales (mm), iniciada desde la inserción del tallo hasta el extremo apical.
- Ancho de hojas basales (mm), se toma la distancia entre los puntos de los vértices extremos de la hoja, registrado a un tercio de la base.

- Diámetro de hojas basales (mm), considerando el mayor grosor, tomado a un tercio de la base.
- Cantidad de hojas (n°), conteo de todas las hojas iniciales de hijuelos y de brotamiento en el proceso de crecimiento vegetativo.
- Tamaño de raíces (cm), tomada desde el cuello del eje principal de inserción de hojas basales, hasta el extremo extendido de toda la raíz.
- Cantidad de raíces laterales, contadas las raíces secundarias que emergen en la raíz primaria.
- Peso total de planta (g), registrada el peso de toda la planta incluida hojas, pedúnculo de inserción y sistema radicular.

3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS

El procesamiento de datos se realizó con el paquete estadístico del software InfoStat versión 21.

3.5. ASPECTOS ÉTICOS

La investigación se desarrolló respetando los 4 principios éticos básicos como son la autonomía, principio de justicia, de beneficencia y la participación voluntaria de las personas, cuyas respuestas se mantendrán de forma anónima.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

4.1. CARÁCTERES DE CRECIMIENTO VEGETATIVOS

4.1.1. Altura de planta de sábila en cm.

En el cuadro 1, el Análisis de varianza no muestra diferencias estadísticas significativas en sustratos orgánicos sobre altura de planta (p valor $>$ 0.05), el coeficiente de variabilidad indica confianza experimental.

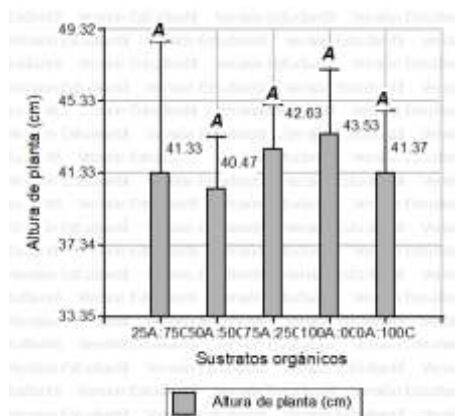
Cuadro 1: Análisis de variancia de altura de planta de sábila en cm.

F.V.	SC	gl	CM	Fc	p-valor
Sustratos orgánicos	87.90	4.00	21.98	1.19	0.32
Error	1292.77	70.00	18.47		
Total	1380.67	74.00			

Fuente: Elaboración propia

CV= 10.26%

Gráfico 1. Promedio de altura de planta (cm) en cinco sustratos orgánicos.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p <$ 0.01)

En el gráfico 1, se puede apreciar similares promedios de altura de planta de sábilas al crecer en diferentes sustratos orgánicos en vivero, siendo numéricamente mayor el 100 A: 0C

4.1.2. Diámetro de planta en cm

En el cuadro 2, el Análisis de varianza muestra diferencias estadísticas significativas en sustratos orgánicos sobre diámetro de planta (p valor > 0.05), el coeficiente de variabilidad indica confianza experimental.

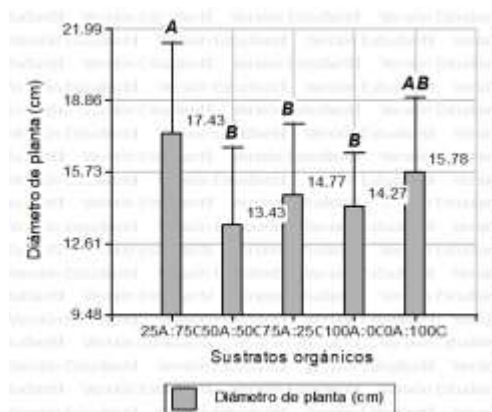
Cuadro 2. Análisis de variancia del diámetro de planta de sábila en cm en cinco sustratos orgánicos.

F.V.	SC	gl	CM	Fc	p-valor
Sustratos orgánicos	142.26	4	35.56	3.4	0.0135
Error	733.2	70	10.47		
Total	875.45	74			

Fuente: Elaboración propia

CV= 21.38%

Gráfico 2. Promedio de diámetro de planta (cm) en cinco sustratos orgánicos.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p < 0.05$)

En el gráfico 2, según la prueba de Duncan, se aprecia discrepancia estadística de los promedios diámetro de planta, diferencias atribuidas a efectos de los sustratos. El sustrato 25A:75C es significativo a las proporciones 50A:50C, 75A:25C, 100A:0C.

4.1.3. Largo de hoja basal en mm

En el cuadro 3, el Análisis de varianza muestra diferencias estadísticas no significativas en sustratos orgánicos sobre largo de hoja basal (p valor > 0.05), el coeficiente de variabilidad indica confianza experimental.

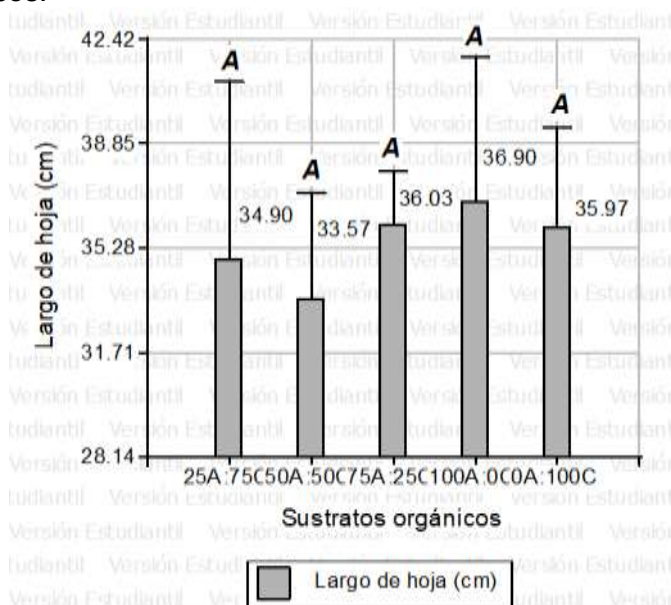
Cuadro 3: Análisis de variancia del largo de hojas basales (cm) en cinco sustratos orgánicos.

F.V.	SC	gl	CM	Fc	p-valor
Sustratos orgánicos	98.35	4	24.59	1.38	0.2509
Error	1250.1	70	17.86		
Total	1348.45	74			

Fuente: Elaboración propia

CV= 11.91%

Gráfico 3. Promedio de largo de hoja basal (cm) en cinco sustratos orgánicos.



Medias con una letra común no muestra diferencia estadística significativa ($p > 0.05$)

Esta ligera diferencia observada se atribuye a efectos aleatorios que nos aseguran su repetividad en caso de volver a llevar a cabo el experimento, los promedios del largo de hojas basales son similares, siendo numéricamente mayor el 100A:0C.

4.1.4. Ancho de hoja basal en mm.

En el cuadro 4, el Análisis de varianza muestra diferencias estadísticas no significativas en sustratos orgánicos sobre ancho de hoja basal (p valor > 0.05), el coeficiente de variabilidad indica confianza experimental.

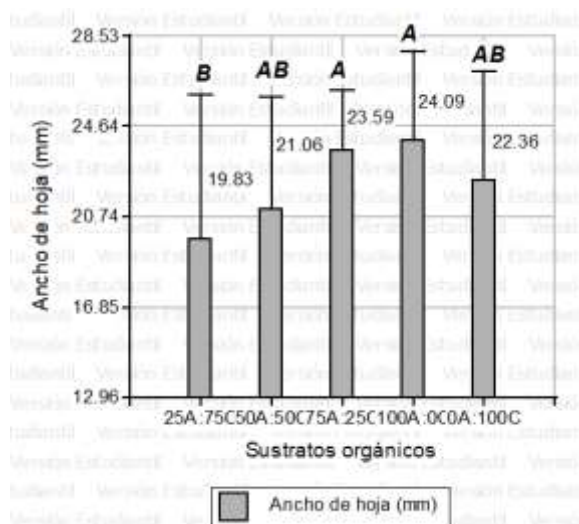
Cuadro 4: Análisis de variancia del ancho de hoja basal (mm) en cinco sustratos orgánicos

F.V.	SC	gl	CM	Fc	p-valor
Sustratos orgánicos	186.97	4	46.74	2.24	0.0735
Error	1461.13	70	20.87		
Total	1648.09	74			

Fuente: Elaboración propia

CV= 20.59%

Gráfico 4. Promedio de ancho de hoja basal (mm) en cinco sustratos orgánicos.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p > 0.05$)

En el gráfico 4, Sin embargo, según la prueba de Duncan se observa que sustrato 100A:0C y 75A:25C son significativos a 25A:75C, el Análisis de varianza enmascaró estas diferencias estadísticas significativas.

4.1.5. Diámetro de hoja basal en mm.

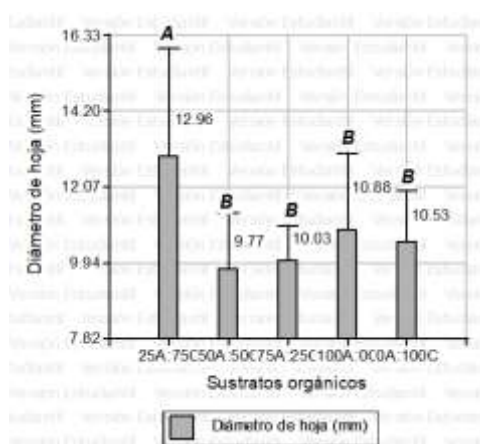
En el cuadro 5, el Análisis de varianza muestra diferencias estadísticas significativas en sustratos orgánicos sobre diámetro de hoja basal (p valor < 0.05), el coeficiente de variabilidad indica confianza experimental.

Cuadro 5. Análisis de variancia del diámetro de hoja basal (mm) en cinco sustratos orgánicos.

F.V.	SC	gl	CM	Fc	p-valor
Sustratos orgánicos	95.68	4	23.92	6.29	0.0002
Error	266.28	70	3.8		
Total	361.95	74			

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 5. Promedio de diámetro de hoja basal (mm) en cinco sustratos orgánicos.



Medias con una letra común no son significativamente diferentes ($p < 0.01$)

En el gráfico 5, se aprecia discrepancia estadística de los promedios diámetro de hoja, diferencias atribuidas a efectos de los sustratos. El sustrato 25A:75C es significativo a las demás proporciones.

4.1.6. Cantidad de hojas (n°)

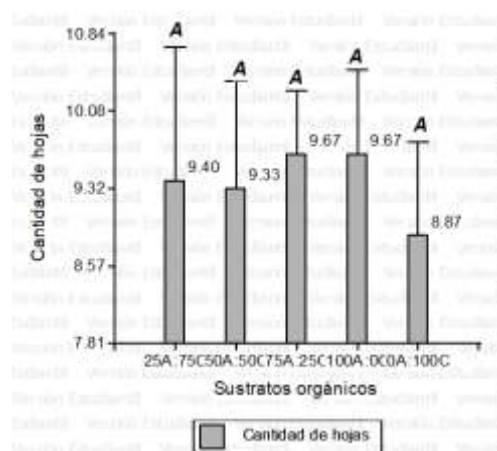
En el cuadro N°6, se muestra el resumen de la prueba Kruskal Wallis del tamaño de raíces de la cantidad de hojas basal, indica diferencia estadística no significativa (p -valor > 0.05), las medianas son muy similares.

Cuadro N°6. Prueba de Kruskal Wallis de cantidad de hojas por planta (n°) en cinco sustratos orgánicos.

Sustratos	Medias	D.E.	Medianas	H	p
25A:75C	9.40	1.30	10	7.81	0.07
50A:50C	9.33	1.05	9		
75A:25C	9.67	0.62	10		
100A:0C	9.67	0.82	10		
0A:100C	8.87	0.92	9		

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 6. Promedios de Cantidad de hojas por planta (n°) en cinco sustratos orgánicos.



Medianas con una letra común no son significativamente diferentes ($p < 0.05$)

En el gráfico 6, Esta ligera diferencia observada se atribuye a efectos aleatorios, que nos aseguran su repetividad en caso de volver a llevar a cabo el experimento, los promedios del número de hojas son similares, siendo numéricamente mayor el 100A:0C y 75A:25A.

4.1.7. Tamaño de raíces en cm

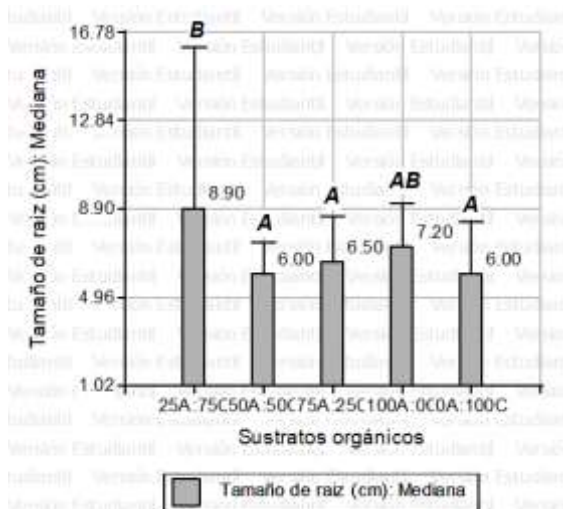
En el cuadro N°7, se muestra el resumen de la prueba Kruskal Wallis del tamaño de raíces por planta de sábila, se observa diferencia estadística significativa (p valor < 0.05), siendo mayor la mediana del sustrato 25A:75C.

Cuadro N°7. Prueba Kruskal Wallis del tamaño de raíces (cm) en cinco sustratos orgánicos.

Sustratos	Medias	D.E.	Medianas	H	p
25A:75C	11.77	7.16	8.9	11.64	0.0199
50A:50C	6.38	1.45	6		
75A:25C	7.01	2.07	6.5		
100A:0C	7.33	1.95	7.2		
0A:100C	6.78	2.37	6		

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 7. Mediana del tamaño de raíces (cm) en cinco sustratos orgánicos



Medianas con una letra común no son significativamente diferentes ($p < 0.05$)

En el gráfico 7, se aprecia discrepancia estadística de los promedios tamaño de raíces, diferencias atribuidas a efectos de los sustratos. El sustrato 25A:75C es significativo a las demás proporciones.

4.1.8. Cantidad de raíces laterales (n°)

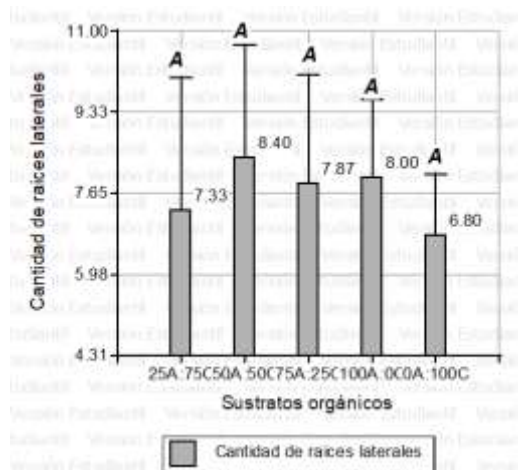
En el cuadro N°8, se muestra el resumen de la prueba Kruskal Wallis de la cantidad de raíces, se observa diferencia estadística no significativa (p valor > 0.01), siendo mayor la mediana de 50A:50C.

Cuadro N°8. Prueba de Kruskal Wallis de la cantidad de raíces en cinco sustratos orgánicos.

Sustratos	Medias	D.E.	Medianas	H	p
25A:75C	7.33	2.72	6	5.68	0.2101
50A:50C	8.4	2.29	9		
75A:25C	7.87	2.23	7		
100A:0C	8	1.6	8		
0A:100C	6.8	1.26	7		

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 8. Promedios de Cantidad de raíces por planta (n°) en cinco sustratos orgánicos.



Medianas con una letra común no son significativamente diferentes (p < 0.05)

En el gráfico 8, se observa promedios similares de la cantidad de raíces por planta de sábilas en cinco sustratos orgánicos. Esta diferencia observada se atribuye a efectos aleatorios.

4.1.9. Peso total de planta en g

En el cuadro N°9, el Análisis de varianza muestra diferencias estadísticas no significativas en sustratos orgánicos sobre peso total de planta en g (p valor < 0.01), el coeficiente de variabilidad indica confianza experimental.

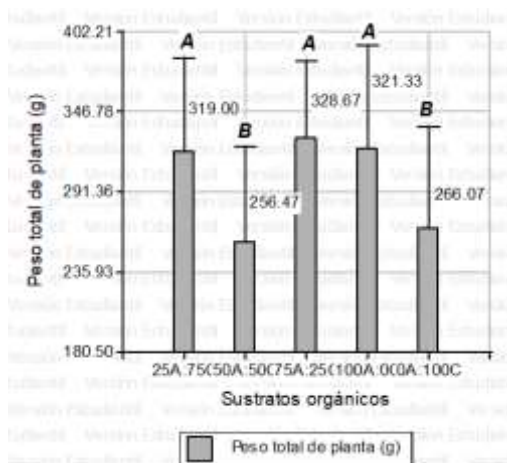
Cuadro N°9. Análisis de variancia del peso total de planta en cinco sustratos orgánicos.

F.V.	SC	gl	CM	Fc	p-valor
Sustratos orgánicos	70052.61	4	17513.15	4.07	0.005
Error	300941.33	70	4299.16		
Total	370993.95	74			

Fuente: Elaboración propia

CV= 21.98%

Gráfico 9. Promedios del peso total de planta en g, en cinco sustratos orgánicos.



Medianas con una letra común no son significativamente diferentes (p < 0.01)

En el gráfico 9, según la prueba de Duncan se aprecia discrepancia estadística de los promedios tamaño de raíces, diferencias atribuidas a efectos de los sustratos. Las proporciones 100A:0C 75A:25C y 25A:75C son significativos a las proporciones 50A:50C 0A:100C.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

Los tratamientos 75A:25C y 100A:0C presentan mayor altura de planta, largo de hoja basal, ancho de hoja basal, cantidad de hojas, cantidad de raíces y peso total de planta, al respecto **Oliverio (2014)** obtuvo que el sustrato con 50% lombri-compuesto a base de pulpa de café y 50% arena de río que proveer un mejor sustrato en el desarrollo de plantones en viveros, el mayor incremento del crecimiento y desarrollo de plantones en viveros está relacionado a caracteres de interés productivo que determinan los mejores pesos por planta de sábila, la utilización de sustratos de enraizamiento, con proporciones adecuadas de los elementos que la conforman, proporcionan adecuado crecimiento y desarrollo de las plántulas, tanto en la parte aérea, como en el sistema radicular, **Cholota (2013)**, se asume que el sustrato de agujaje es la parte orgánica que proporciona condiciones muy favorables en el proceso de crecimiento vegetativo de los hijuelos de sábila hasta desarrollarse en plantones con buenas características hortícolas o agronómicas manejados en viveros, este mismo aspecto determina el manejo en sistema de plantación como lo indica **Calzada & Pedroza (2004)**, que en cama favorece el mayor contenido de agua en el gel, en comparación a cuando la sábila se plantó en surco.

De los resultados podemos aseverar que el sustrato de almacigado debe tener de sobremanera óptimas condiciones físicas y químicas para propiciar la emergencia y extensión de las raíces, alargamiento de las hojas y aparición de nuevos brotes foliares, las características de los plantones que se utilizan,

incluyendo la relación tallo/raíz de la planta, deben tomarse en cuenta para lograr los resultados deseados como alta supervivencia y buen crecimiento en campo, **Negreros et al (2010)**. Las condiciones físicas que aportan el material orgánico aguaje en un sustrato para almácigo serán aireación y oxigenación, capacidad de retención de humedad, temperatura, pH; las condiciones químicas que aporta tendría que tratarse del óptimo intercambio de iones, aporta compuestos reguladores de crecimiento y estabilidad fisiológica de la planta frente a las adversidades ambientales del vivero, fortaleciéndose los plantones con la disminución de evo transpiración, manteniendo las hojas hidratadas y vigorosas sábila puede ser capaz de resistir deficiencia de nutrientes en la primera etapa más que otras especies con más rápido crecimiento, **Fuentes et al (2006)**.

Los sustratos 25A:75C y 0A:100C favorecieron un mayor diámetro de planta y de hoja basal, estaría relacionado a una mejor distribución de hojas bifurcadas formando una roseta uniforme ejerciendo un mayor abultamiento de hojas, así **Pérez et al (2016)**, utilizó sustratos con diferentes proporciones de compost y zeolita y logró un 100% de supervivencia mayor número de hojas, altura y número de raíces con el sustrato con 100% de compost, de este resultado nos permite inferir que una mezcla con mayor proporción de compost favorece el desarrollo de estas dos características en plantones de sábila, además que hay una relación en el enraizamiento y el sustrato, de esto asumimos que el éxito del desarrollo de una planta en almácigo recae en la calidad del agregado que forma las raíces del almácigo con el sustrato, **Quesada & Méndez (2005)**.

Las mezclas adecuadas de componentes orgánicos en proporciones de compost hortícola y sustrato de aguaje mejora el material de almacigado favoreciendo el enraizamiento, crecimiento vegetativo de la sábila, se asume que a mayores proporciones de material orgánico de palo de aguaje (corcho interno en proceso de descomposición) en relación al compost (suelo hortícola con material orgánico vegetal) proporcionan al sustrato de almacigado condiciones favorables para un mayor rendimiento por plantón en vigorosidad y características vegetativas, **Ortega et al, (2010)**, obtuvieron en almacigado de tomate donde sobresalió la turba pero el aserrín y la lombricomposta presentaron mejor capacidad de absorción de agua, favoreciendo la germinación y emergencia de las plántulas, con mayor peso seco, altura, y diámetro de tallo.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

Que la mayoría de las variables presentan diferencias estadísticas significativas, el diámetro de planta (cm), ancho de hoja basal (cm), diámetro de hoja basal (cm), cantidad de hojas (n°) y peso total de planta (g), características que contribuyen en el mejor crecimiento y desarrollo de la planta de sábila.

Que los tratamientos 75A:25C y 100A:0C presentan mayor altura de planta, largo de hoja basal, ancho de hoja basal, cantidad de hojas, cantidad de raíces y peso total de planta, variables que aportan en el mayor incremento del crecimiento y desarrollo de plántones en viveros.

Que los sustratos de almacigados deben tener de sobremanera óptimas condiciones físicas y químicas para propiciar la emergencia y extensión de las raíces, alargamiento de las hojas y aparición de nuevos brotes foliares, que contengan menor proporción de tierra hortícola.

Que los sustratos 25A:75C y 0A:100C propician un mayor diámetro de planta y de hoja basal y con mayor proporción de compost favorece el desarrollo de estas dos características en plántones de sábila manejados en condiciones de vivero.

Que las mezclas adecuadas de componentes orgánicos en proporciones de compost hortícola y sustrato de aguaje mejoran el material de almacigado favoreciendo el enraizamiento, crecimiento vegetativo y en la obtención de plantas de sábila de buen rendimiento manejado bajo condiciones de vivero.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

El uso de insumos para almacigados de hijuelos de Aloe, debe consistir en emplear material orgánico que suministren óptimas condiciones físicas, químicas e incluso biológicas para propiciar una buena densidad radicular, un mayor alargamiento, ancho, diámetro y peso de hojas basales y aparición de nuevos brotes foliares; estos insumos deben ser disponibles en la localidad para el manejo de sábilas en vivero, bajo condiciones de la región Loreto.

Por los resultados analizados en el presente trabajo de investigación, para el amacigado de hijuelos de Aloe, se sugiere el empleo de corteza interior del tronco de aguaje caídos de forma natural, cuyo material orgánico esté en proceso de descomposición, empleando una proporción del 75% más un 25% de suelo hortícola compostado.

Continuar realizando investigación cuantitativa de nivel explicativa, asignando factores principales que incluya proporciones de insumos orgánicos portadores de reguladores de crecimiento radicular que determinen la obtención de plantas de buen comportamiento vegetativo en sábila, manejados en vivero bajo las condiciones edafoclimáticas de la región Loreto.

CAPÍTULO VIII

FUENTES DE INFORMACIÓN

ACOSTA, LÉRIDA. “Principios agroclimáticos básicos para la producción de plantas medicinales”. Cuba: Rev. Cubana Plant Med. **2003**.

AÑEZ, B., & VÁSQUEZ, J. “Efecto de la densidad de población sobre el crecimiento y rendimiento de la zábila (*Aloe barbadensis* M.)”. Revista de la Facultad de Agronomía, 22(1), 1-12. **2005**.

BASTIDA TA Y RAMÍREZ AJA. 1999. Invernaderos en México. Diseño, construcción y manejo. Universidad Autónoma de Chapingo. México. 105 pp.

CORTINA P. M. (2009). Estudio de la variabilidad del género aloe en Colombia. Tesis para optar el título de Maestría en ciencias agrarias con énfasis en mejoramiento genético de plantas. Facultad de ciencias agropecuarias. Universidad nacional de Colombia. Sede Palmira.

D’AZEVEDO, R. A. K. (2009). “Evaluación de la torta de sachá inchi (*Plukenetia volubilis* L) y su uso en tres niveles en la ración alimenticia en pollo parrilleros en Zungarococha” tesis ingeniero agrónomo. Facultad de Agronomía. Universidad Nacional de la Amazonía Peruana.

FERNÁNDEZ M.M.; et al. “Suelo y medio ambiente en invernaderos”. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla. **1998**.

NARAEZ MORALES D. “Producción y mercadeo de sábila”. [Tesis]. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. México. **2003**.

Páginas Web:

ALVAREZ G. et al. “Perfil del consumidor de productos de sábila en el área metropolitana de Monterrey, N.L”. [En línea]. México. [Fecha de acceso: 17 de diciembre del 2018].

URL disponible en:

<https://www.redalyc.org/html/141/14125584018/>

BADILLO MANUEL, VALDERA FRANCISCO, et al. “Manual de Buenas Prácticas de Riego, Propuestas de WWF para un uso eficiente del agua en la agricultura

Viñedo, olivar, cítricos y fresa”. Madrid: © WWF España. [Fecha de Acceso el 16 de marzo del 2019].

URL disponible en:

http://awsassets.wwf.es/downloads/buenas_practicas_de_riego.pdf

EL GATO PRO. [En línea]. “Desarrollo vegetal”. 2016. [Fecha de acceso: 18 de enero del 2019].

URL disponible en:

<http://josuelinventor.blogspot.com/2016/08/trabajo-plantas.html>

LA GUIA. [En línea]. “¿Qué es la diferenciación celular?”. 2014. [fecha de acceso 22 de enero del 2019].

URL disponible en:

<https://biologia.laquia2000.com/citologia/que-es-la-diferenciacion-celular>

JARDINERIA ON. [En línea]. “Qué es un hijuelo”. 2017. [fecha de acceso: 20 de enero del 2019].

URL disponible en:

<https://www.jardineriaon.com/que-es-un-hijuelo.html>

PATISHTAN P. et al. “Conductancia Estomática Y Asimilación Neta De CO₂ En Sábila (Aloe Vera Tourn) Bajo Sequía”. [En línea]. Revista fitotecnia mexicana. Sociedad Mexicana de Fitogenética 33(4):305-314. Octubre. 2010. [Fecha de acceso: 23 de marzo del 2019]

URL disponible en:

https://www.researchgate.net/publication/291821837_Stomatal_conductance_and_CO2_uptake_rate_in_sabila_Aloe_vera_Tourn_under_drought

SÁNCHEZ NEIRA et al. “sábila, soberanía alimentaria y ambiental”. [En línea]. Colombia: Medellín. 2015. [Fecha de acceso: 11 de febrero del 2019].

URL disponible en:

http://www.infoagrocolombia.com/archivo/Libro_SABILA_SOBERANIA_ALIMENTARIA_Y_AMBIENTAL.pdf

ANEXOS

Anexo I: Datos meteorológicos



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

DIRECCIÓN EJECUTIVA

Senamhi

Prescrito digitalmente por FAREDES
DVS/2025/Mayo/Andrés FAU
2019-08-02 09:00
Número: 14.10.2019.00.14.48.00.01

ESTACIÓN CLIMATOLÓGICA ORDINARIA "SAN ROQUE"

Latitud : 03° 47' 11.62"S Departamento: Loreto
Longitud : 73° 17' 35.70" W Provincia : Maynas
Altitud : 130 m.s.n.m. Distrito : San Juan Bautista

VARIABLES	T-MAX	T-MIN	HR	PP
2018				
01-Jun	30.8	22.8	90	0.1
02-Jun	32.4	22.6	91	3.1
03-Jun	26.6	22.4	96	12.5
04-Jun	25.6	21.2	96	0.2
05-Jun	25.4	20.0	94	0.0
06-Jun	28.2	21.0	96	0.0
07-Jun	30.8	21.4	94	0.0
08-Jun	30.4	22.8	92	0.0
09-Jun	30.6	22.6	94	0.3
10-Jun	28.2	22.6	95	4.8
11-Jun	29.4	22.8	94	7.0
12-Jun	31.2	22.4	93	0.0
13-Jun	33.0	22.8	87	0
14-Jun	31.6	22.8	95	23.6
15-Jun	29.0	22.4	95	4.4
16-Jun	25.0	20.4	95	0
17-Jun	25.8	20.0	93	0
18-Jun	27.6	20.2	94	0
19-Jun	30.2	21.0	91	0
20-Jun	30.8	22.8	92	0
21-Jun	31.2	22.8	93	7.2
22-Jun	30.8	22.6	93	1.6
23-Jun	30.8	22.8	92	0.3
24-Jun	32.0	23.0	89	2.6
25-Jun	31.2	22.8	93	0
26-Jun	30.6	22.6	92	0
27-Jun	31.2	23.0	93	0.7
28-Jun	29.0	22.6	94	1.8
29-Jun	31.2	22.2	92	0.9
30-Jun	31.4	23.0	90	0

Información preparada para la Escuela Profesional de Agronomía - UNAP.
Referencia: CARTA Nro. 001-EFPA-FA-UNAP-2018

Senamhi

/ZD.

Iquitos, 14 de octubre del 2019.

Prescrito digitalmente por
DIRECCIÓN EJECUTIVA
FAU 2019.10.14.48.00.01
Número: 14.10.2019.10.14.48.00.01

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ - SENAMHI
Av. Corsejo Portugal N°1842 - Iquitos
T: (05) 264804 - RPA 945070020 - RFC 96555645
www.senamhi.gob.pe

50
años
Senamhi



PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

DIRECCIÓN ZONAL V

VARIABLES 2018	T-MAX	T-MIN	HR	PP
01-Jul	33.0	23.2	86	0.0
02-Jul	32.2	23.0	88	0.0
03-Jul	33.6	23.0	88	0.0
04-Jul	33.4	22.8	89	0.4
05-Jul	32.2	22.6	91	0.0
06-Jul	32.0	23.0	90	0.0
07-Jul	33.6	22.8	87	0.5
08-Jul	31.0	23.0	95	0.3
09-Jul	31.0	22.8	91	16.3
10-Jul	25.2	22.0	97	2.1
11-Jul	28.6	20.0	94	0.0
12-Jul	30.2	20.2	92	0.0
13-Jul	30.0	22.6	90	0
14-Jul	32.6	22.8	88	0
15-Jul	32.8	23.0	88	0
16-Jul	32.0	22.6	91	3.7
17-Jul	30.0	22.8	94	1.8
18-Jul	31.2	21.4	91	0
19-Jul	33.0	22.6	90	9.6
20-Jul	31.4	22.4	94	6.6
21-Jul	29.2	22.6	93	40.8
22-Jul	26.2	21.2	96	2.4
23-Jul	31.4	22.2	92	0
24-Jul	33.4	22.6	86	0
25-Jul	30.4	22.8	92	0
26-Jul	32.2	23.0	88	0
27-Jul	32.0	22.8	90	0
28-Jul	31.8	22.8	92	0
29-Jul	30.8	22.8	94	27.8
30-Jul	32.0	22.6	91	0.7
31-Jul	31.8	22.4	91	65.4

Información preparada para la Escuela Profesional de Agronomía - UNAP.
Referencia: CARTA Nro. 001-EFPA-FA-UNAP-2018
/JWZD.

Iquitos, 14 de octubre del 2019.

SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ - SENAMHI
Av. Consejo Portugal N°1847 - Iquitos
Eje 095-264804 - RPM 945070620 - RPC 965456645
www.senamhi.gob.pe





PERÚ

Ministerio
del AmbienteServicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

CORRECCION ZONAL 8

VARIABLES 2018	T-MAX	T-MIN	HR	PP
01-Ago	28.4	21.4	93	0.3
02-Ago	32.0	22.6	90	0.0
03-Ago	32.8	22.8	89	0.4
04-Ago	32.4	22.8	89	0.0
05-Ago	33.0	23.0	85	0.0
06-Ago	31.2	23.2	90	1.8
07-Ago	27.4	22.0	94	0.0
08-Ago	31.2	22.2	92	0.0
09-Ago	31.0	22.8	93	5.7
10-Ago	30.0	21.2	95	11.0
11-Ago	31.2	22.4	90	0.0
12-Ago	32.0	22.6	93	0.3
13-Ago	34.0	23.0	87	1.7
14-Ago	33.8	23.2	88	0.9
15-Ago	30.6	22.0	94	2.9
16-Ago	29.8	21.8	94	17.4
17-Ago	32.0	22.6	90	0
18-Ago	32.6	23.2	88	0
19-Ago	33.4	23.0	84	10.4
20-Ago	28.4	21.0	95	37
21-Ago	28.8	21.2	96	0.2
22-Ago	29.6	21.8	94	0
23-Ago	32.6	21.6	88	0
24-Ago	34.6	23.0	83	0
25-Ago	29.8	23.0	93	20.8
26-Ago	31.8	22.8	92	2.2
27-Ago	27.0	20.4	93	0
28-Ago	31.6	20.6	90	0
29-Ago	33.0	22.6	85	0
30-Ago	31.0	22.0	91	0
31-Ago	34.2	22.6	86	0

Información preparada para la Escuela Profesional de Agronomía - UNAP.
Referencia: CARTA Nro. 001-EFPA-FA-UNAP-2018
/JWZD.

Iquitos, 14 de octubre del 2019.

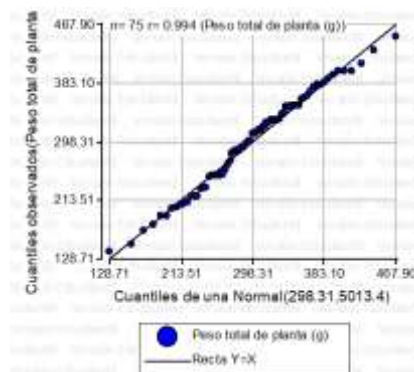
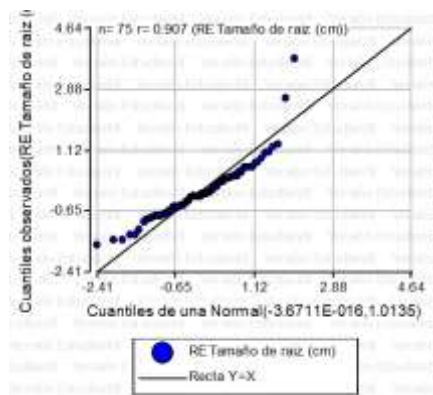
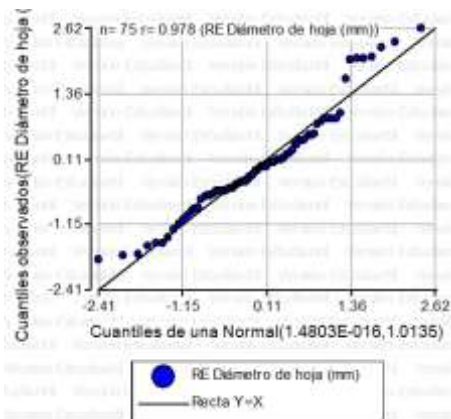
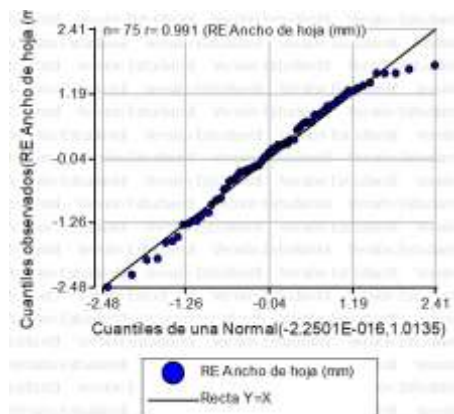
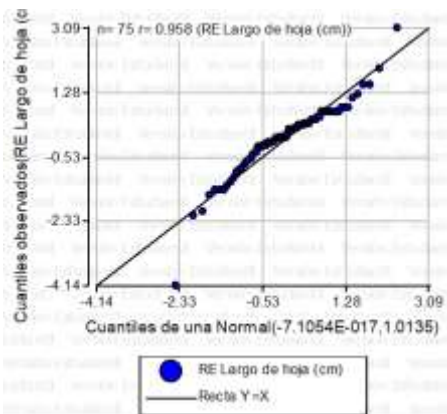
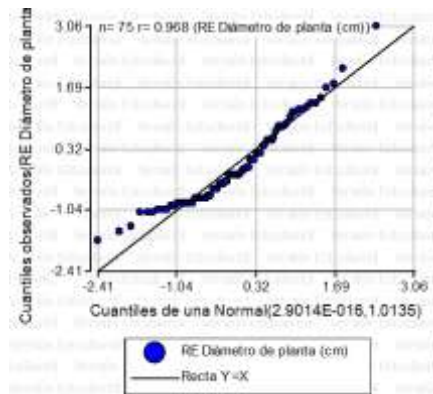
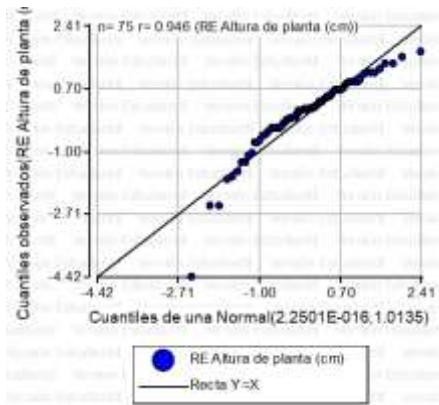
SERVICIO NACIONAL DE METEOROLOGÍA E HIDROLOGÍA DEL PERÚ - SENAMHI
Av. Cornejo Portugal N°1842 - Iquitos
Fija 065-264804 - RPM 945070620 - RPC 965056645
www.senamhi.gob.pe



Anexo II. Datos Originales

Unid	Sustratos orgánicos	Altura de planta (cm)	Diámetro de planta (cm)	Largo de hoja (cm)	Ancho de hoja (mm)	Diámetro de hoja (mm)	Cantidad de hojas	Tamaño de raíz (cm)	Cantidad de raíces laterales	Peso total de planta (g)
1	25A:75C	41.0	14.0	34.0	11.2	17.2	8.0	8.3	7.0	190.0
2	25A:75C	46.0	13.0	38.0	22.7	12.0	10.0	13.0	9.0	330.0
3	25A:75C	44.0	14.0	36.5	13.1	14.6	10.0	9.0	14.0	395.0
4	25A:75C	31.0	12.0	26.5	9.9	17.9	9.0	7.6	6.0	220.0
5	25A:75C	31.0	14.5	29.5	11.1	16.8	8.0	13.0	11.0	210.0
6	25A:75C	47.0	15.0	41.0	25.3	14.5	9.0	28.2	6.0	380.0
7	25A:75C	44.0	15.0	36.5	22.7	10.0	11.0	7.0	9.0	325.0
8	25A:75C	44.0	20.0	36.5	23.9	10.3	10.0	25.0	6.0	360.0
9	25A:75C	39.5	24.0	35.0	22.7	9.5	11.0	21.0	5.0	300.0
10	25A:75C	46.5	21.0	38.0	23.6	14.8	10.0	8.9	4.0	315.0
11	25A:75C	23.0	16.0	18.0	12.6	14.6	6.0	6.5	4.0	330.0
12	25A:75C	47.0	17.0	41.0	24.5	12.3	10.0	7.0	8.0	365.0
13	25A:75C	44.0	23.0	35.0	24.1	10.1	10.0	6.5	6.0	315.0
14	25A:75C	46.0	22.0	38.0	26.7	10.1	9.0	6.0	9.0	400.0
15	25A:75C	46.0	21.0	40.0	23.3	9.7	10.0	9.5	6.0	350.0
16	50A:50C	41.0	23.0	35.0	27.0	9.7	8.0	5.5	13.0	285.0
17	50A:50C	39.5	12.0	33.5	22.0	10.2	10.0	4.5	5.0	207.0
18	50A:50C	41.5	11.0	35.0	22.3	9.9	10.0	6.0	7.0	249.0
19	50A:50C	39.5	10.5	33.5	23.8	9.8	9.0	9.5	6.0	219.0
20	50A:50C	40.0	16.0	32.0	18.4	8.6	9.0	5.8	6.0	289.0
21	50A:50C	40.0	15.0	32.0	23.6	9.7	9.0	4.6	10.0	231.0
22	50A:50C	41.0	11.0	36.0	26.2	10.5	9.0	8.0	12.0	331.0
23	50A:50C	47.5	16.0	41.5	27.2	10.9	12.0	7.5	9.0	431.0
24	50A:50C	44.0	15.0	37.0	22.1	14.2	8.0	5.6	10.0	270.0
25	50A:50C	37.5	12.0	31.0	19.0	10.0	10.0	6.5	9.0	204.0
26	50A:50C	35.0	11.0	27.0	16.3	7.9	8.0	5.5	8.0	150.0
27	50A:50C	41.0	13.0	36.0	24.5	10.3	10.0	8.5	9.0	290.0
28	50A:50C	39.0	11.0	30.0	10.1	8.8	10.0	5.2	6.0	231.0
29	50A:50C	38.0	10.0	29.0	14.0	7.4	9.0	7.0	9.0	209.0
30	50A:50C	42.5	15.0	35.0	19.4	8.7	9.0	6.0	7.0	251.0
31	75A:25C	43.0	18.0	37.0	20.8	11.7	9.0	6.4	7.0	390.0
32	75A:25C	46.0	19.0	39.0	20.1	9.4	9.0	7.9	6.0	310.0
33	75A:25C	42.0	14.0	35.5	22.8	10.1	10.0	6.2	6.0	370.0
34	75A:25C	43.0	20.0	38.0	24.5	9.2	10.0	6.5	7.0	385.0
35	75A:25C	46.5	19.0	39.0	24.5	11.1	10.0	11.5	11.0	400.0
36	75A:25C	41.0	12.0	32.5	19.9	9.1	10.0	4.5	6.0	230.0
37	75A:25C	45.5	12.0	36.0	21.7	9.6	10.0	3.8	8.0	295.0
38	75A:25C	43.5	15.0	35.0	29.0	10.3	9.0	9.6	11.0	400.0
39	75A:25C	41.0	12.0	35.5	22.6	8.0	9.0	6.5	7.0	285.0
40	75A:25C	43.0	13.0	35.5	28.3	11.5	9.0	9.0	8.0	325.0
41	75A:25C	39.5	15.0	33.0	25.0	10.1	10.0	8.0	11.0	290.0
42	75A:25C	44.5	12.0	37.0	23.1	9.8	10.0	4.3	12.0	320.0
43	75A:25C	38.0	17.0	35.0	22.8	10.9	11.0	6.0	6.0	350.0
44	75A:25C	43.5	12.0	37.0	24.9	9.9	10.0	8.0	6.0	330.0
45	75A:25C	39.5	11.5	35.5	23.8	9.8	9.0	7.0	6.0	250.0
46	100A:0C	42.0	18.0	34.0	29.8	9.6	10.0	7.0	8.0	349.0
47	100A:0C	36.5	16.0	28.0	19.0	7.6	10.0	4.8	9.0	191.0
48	100A:0C	44.0	15.0	36.0	24.8	9.3	10.0	5.5	7.0	349.0
49	100A:0C	41.5	14.0	36.5	23.2	14.8	9.0	9.5	8.0	340.0
50	100A:0C	45.0	15.0	40.0	23.0	11.8	9.0	9.5	9.0	318.0
51	100A:0C	45.0	11.0	37.5	19.3	10.5	10.0	5.5	6.0	250.0
52	100A:0C	42.0	17.0	33.0	21.9	10.8	10.0	6.5	11.0	259.0
53	100A:0C	43.5	18.0	38.0	26.2	14.0	11.0	7.2	8.0	450.0
54	100A:0C	46.0	13.0	39.0	24.0	14.7	9.0	8.5	7.0	309.0
55	100A:0C	45.5	15.0	38.5	24.5	10.0	9.0	11.0	10.0	361.0
56	100A:0C	50.0	14.0	49.5	31.0	11.6	10.0	7.9	10.0	411.0
57	100A:0C	42.0	13.0	34.5	25.1	9.9	8.0	5.5	7.0	285.0
58	100A:0C	48.0	12.0	40.0	28.3	10.0	11.0	9.0	7.0	380.0
59	100A:0C	37.0	11.0	31.0	18.3	8.7	10.0	4.5	5.0	219.0
60	100A:0C	45.0	12.0	38.0	23.0	9.9	9.0	8.0	8.0	349.0
61	0A:100C	45.0	15.0	40.5	29.6	9.9	8.0	5.0	8.0	350.0
62	0A:100C	41.0	19.7	36.0	25.8	12.2	9.0	9.0	8.0	338.0
63	0A:100C	39.0	15.0	36.0	22.3	10.7	8.0	11.0	8.0	247.0
64	0A:100C	41.0	17.0	38.0	18.3	10.0	9.0	3.7	6.0	170.0
65	0A:100C	34.0	15.0	30.0	16.9	8.8	8.0	4.0	8.0	140.0
66	0A:100C	45.0	17.0	39.5	29.3	10.9	9.0	7.5	8.0	378.0
67	0A:100C	45.0	16.0	39.0	21.0	11.4	8.0	5.0	6.0	251.0
68	0A:100C	36.0	11.0	31.0	18.8	9.8	8.0	5.5	6.0	201.0
69	0A:100C	45.0	25.0	39.5	22.9	10.7	9.0	7.0	8.0	311.0
70	0A:100C	37.0	13.0	30.0	16.7	8.9	9.0	10.5	7.0	179.0
71	0A:100C	43.5	14.0	38.0	24.8	9.9	10.0	8.0	8.0	330.0
72	0A:100C	42.0	15.0	35.0	16.9	9.4	9.0	5.5	5.0	265.0
73	0A:100C	43.0	15.0	34.0	21.0	9.4	11.0	6.0	5.0	281.0
74	0A:100C	42.0	14.0	37.0	30.0	14.4	8.0	9.5	6.0	300.0
75	0A:100C	42.0	15.0	36.0	21.1	11.6	10.0	4.5	5.0	250.0

Anexo III. Pruebas gráficas de Normalidad (Q-Q-PLOT -Shapiro France)



Anexo IV. Pruebas estadísticas de las variables en estudio

Test: Duncan Alfa=0.05

Altura de planta(cm)

Sustratos	Medias	E.E.	SIG.
100A:0C	43.53	1.11	a
75A:25C	42.63	1.11	a
0A:100C	41.37	1.11	a
25A:75C	41.33	1.11	a
50A:50C	40.47	1.11	a

Diámetro de planta(cm)

Sustratos	Medias	E.E.	SIG.
25A:75C	17.43	0.84	á
0A:100C	15.78	0.84	á 'b
75A:25C	14.77	0.84	'b
100A:0C	14.27	0.84	'b
50A:50C	13.43	0.84	'b

Largo de hoja basal(cm)

Sustratos	Medias	E.E.	SIG.
100A:0C	36.9	1.09	a
75A:25C	36.03	1.09	a
0A:100C	35.97	1.09	a
25A:75C	34.9	1.09	a
50A:50C	33.57	1.09	a

Ancho de hoja basal(mm)

Sustratos	Medias	E.E.	SIG.
100A:0C	24.09	1.18	a
75A:25C	23.59	1.18	a
0A:100C	22.36	1.18	a b
50A:50C	21.06	1.18	a b
25A:75C	19.83	1.18	b

Diámetro de hoja basal(mm)

Sustratos	Medias	E.E.	SIG.
25A:75C	12.96	0.5	a
100A:0C	10.88	0.5	b
0A:100C	10.53	0.5	b
75A:25C	10.03	0.5	b
50A:50C	9.77	0.5	b

Cantidad de hoja (n°)

Sustratos	Medias	E.E.	SIG.
75A:25C	9.67	0.25	a
100A:0C	9.67	0.25	a
25A:75C	9.40	0.25	a b
50A:50C	9.33	0.25	a b
0A:100C	8.87	0.25	b

Tamaño de raíz (cm)

Sustratos	Mediana	Ranks	SIG.
50A:50C	6	29.17	a
0A:100C	6	32.10	a
75A:25C	6.50	35.93	a
100A:0C	7.2	38.97	a b
25A:75C	8.9	53.83	b

Cantidad de raíces (n°)

Sustratos	Medias	E.E.	SIG.
50A:50C	8.40	0.54	a
100A:0C	8.00	0.54	a
75A:25C	7.87	0.54	a
25A:75C	7.33	0.54	a
0A:100C	6.80	0.54	a

Peso total de planta (g)

Sustratos	Mediana	E.E.	SIG.
50A:50C	6.0	29.17	a
0A:100C	6.0	32.10	a
75A:25C	6.5	35.93	a
100A:0C	7.2	38.97	b
25A:75C	8.9	53.83	b

Anexo V. Ubicación geográfica del campo experimental



Anexo VI. Croquis del diseño - Aleatorización de los tratamientos

T1 = 25A:75C .- 25% corcho de aguaje y 75% de compost hortícola														
X	101	X	X	104	105	106	108	109	X	111	X	113	114	X
X	X	102	103	X	X	X	107	110	X	112	X	X	115	X
T2 = 50A:50C .- 50% corcho de aguaje y 50% de compost hortícola														
X	201	203	X	205	206	208	X	210	211	X	213	X	215	X
X	202	204	X	X	207	X	209	X	X	212	214	X	X	X
T3 = 75A:5C .- 75% corcho de aguaje y 25% de compost hortícola														
X	301	303	304	306	308	309	310	X	312	X	313	X	315	X
X	302	X	305	307	X	X	X	311	X	X	X	314	X	X
T4 = 100A:0C .- 100% corcho de aguaje y 0% de compost hortícola														
X	401	X	403	404	406	X	407	409	X	410	X	413	414	X
X	X	402	X	405	X	X	408	X	X	X	411	412	415	X
T5 = 0A:100C .- 0% corcho de aguaje y 100% de compost hortícola														
X	501	502	504	505	X	507	508	510	511	512	X	514	X	X
X	X	503	X	X	506	X	509	X	X	X	513	X	515	X

Registro de datos

UE	25A:75C	50A:50C	75A:25C	100A:0C	0A:100C
1	Y101	Y201	Y301	Y401	Y501
2	Y102	Y202	Y302	Y402	Y502
3	Y103	Y203	Y303	Y403	Y503
4	Y104	Y204	Y304	Y404	Y504
5	Y105	Y205	Y305	Y405	Y505
6	Y106	Y206	Y306	Y406	Y506
7	Y107	Y207	Y307	Y407	Y507
8	Y108	Y208	Y308	Y408	Y508
9	Y109	Y209	Y309	Y409	Y509
10	Y110	Y210	Y310	Y410	Y510
11	Y111	Y211	Y311	Y411	Y511
12	Y112	Y212	Y312	Y412	Y512
13	Y113	Y213	Y313	Y413	Y513
14	Y114	Y214	Y314	Y414	Y514
15	Y115	Y215	Y315	Y415	Y515
Σ	Y1.	Y2.	Y3.	Y4.	Y5.

Anexo VII. Resumen de resultados

N° trat.	Sustratos orgánicos	Altura (cm)	Diám plta (cm)	Largo hoja b(cm)	Ancho h b (mm)	Diám h b (cm)	C. hojas (n°)	Largo raíz (cm) me	C. raíces (n°)	Peso t plta (g)
T1	25A:75C	41.33 a	17.43 a	35.97 a	19.83 b	12.96 a	9.40 ab	8.90 b	7.33 a	319.00 a
T2	50A:50C	40.47 a	13.43 b	33.57 a	21.06 ab	09.77 b	9.33 ab	6.00 a	8.40 a	256.47 b
T3	75A:25C	42.63 a	14.77 b	36.03 a	23.59 a	10.03 b	9.67 a	6.50 a	7.87 a	328.67 a
T4	100A:0C	43.53 a	14.27 b	36.90 a	24.09 a	10.88 b	9.67 a	7.20 ab	6.80 a	321.33 a
T5	0A:100C	41.37 a	15.78 ab	35.97 a	22.36 ab	10.53 b	8.87 b	6.00 a	8.00 a	266.07 b

Anexo VIII. Fotos de evaluaciones realizadas



