



UNAP



**FACULTAD DE AGRONOMÍA
ESCUELA DE FORMACIÓN PROFESIONAL
DE INGENIERÍA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

TESIS

**“COLOR DE CUBIERTA DE PLÁSTICO EN CÁMARA DE SUB
IRRIGACIÓN EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE *Aloe
vera* “SÁBILA” EN IQUITOS. LORETO - 2018”**

**PARA OPTAR EL TÍTULO PROFESIONAL DE:
INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL**

**PRESENTADO POR:
LINDA MARITA WONG WONG**

**ASESOR:
Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.**

**IQUITOS, PERÚ
2019**



UNAP

FACULTAD DE AGRONOMIA
ESCUELA PROFESIONAL DE
INGENIERIA EN GESTIÓN
AMBIENTAL



ACTA DE SUSTENTACION DE TESIS N° 004-CGYT-FA-UNAP-2020

En Iquitos, en el auditorio de la Facultad de Agronomía, a los 19 días del mes de octubre del 2019, a horas 08:00 a.m., se dio inicio a la sustentación pública del Trabajo de investigación titulado: **"COLOR DE CUBIERTA DE PLASTICO EN CAMARA DE SUB IRRIGACION EN LA PROPAGACIÓN VEGETATIVA DE Aloe vera "SABILA" EN IQUITOS. LORETO – 2018"**., aprobado con Resolución Directoral N° 035-EFPIGA-FA-UNAP-2018, presentado por la Egresada **LINDA MARITA WONG WONG**, para optar el Título Profesional DE **INGENIERO (A) EN GESTIÓN AMBIENTAL** que otorga la Universidad de acuerdo a la Ley y Estatuto.

El Jurado Calificador y dictaminador designado mediante Resolución Decanal N° 007-CGYT-FA-UNAP-2020, está integrado por:

- ING. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.**
- ING. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.**
- ING. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.**

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

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

La Sustentación pública y el trabajo de investigación han sido: Aprobado con la calificación Buena

Estando la Egresada de la para obtener el Título Profesional de Ingeniero (a) en Gestión Ambiental

Siendo las 9:30 a.m, se dio por terminado el acto Académico


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


ING. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Miembro


ING. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro


ING. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Asesor


ING. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr.
Asesor

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE LA AMAZONIA PERUANA
FACULTAD DE AGRONOMÍA**

Tesis aprobada en sustentación pública el día 19 de octubre del 2019, por el Jurado Ad-Hoc nombrado por el Comité de Grados y Títulos, para optar el título de:

INGENIERA EN GESTIÓN AMBIENTAL

**Ing. RONALD YALTA VEGA, M.Sc.
Presidente (a)**

**Ing. JULIO ABEL MANRIQUE DEL AGUILA, Dr.
Miembro**

**Ing. MANUEL CALIXTO AVILA FUCOS, M.Sc.
Miembro**

**Ing. JULIO PINEDO JIMENEZ, M.Sc.
Asesor**

**Ing. JORGE ENRIQUE BARDALES MANRIQUE, Dr.
Asesor**

**Ing. DARVIN NAVARRO TORRES, Dr.
DECANO (e)**



DEDICATORIA

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

A mi madre **Marita Wong Lozano**, eres una mujer que me hace llenar de orgullo, te amo y no va haber manera de devolverte tanto que me has ofrecido. Esta tesis es un logro más que llevo a cabo y sin lugar a dudas ha sido en gran parte gracias a ti, tu compañía y tu amor.

Linda Marita

AGRADECIMIENTO

- ✓ Al alma mater de nuestra amazonia, la **Universidad Nacional de la Amazonía Peruana**, a la Escuela Profesional de Ingeniería en Gestión Ambiental de la Facultad de Agronomía, por darme la oportunidad de ser una profesional de excelencia.
- ✓ Al Ing. **Julio Pinedo Jiménez, M.Sc.**, por sus conocimientos impartidos durante el desarrollo de la tesis dándome la facilidad y paciencia durante el proceso de investigación de este proyecto de tesis.
- ✓ A cada uno de los **docentes**, que de una forma u otra me transmitieron sus conocimientos y apoyo en mi formación tanto como persona y como profesional.
- ✓ A mi padrastro **Américo Martino Quiroz**, por su apoyo incondicional, por toda ayuda que me ha brindado para salir adelante y especialmente en el desarrollo de mi tesis.
- ✓ 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.

Muchísimas gracias...

ÍNDICE DE CONTENIDO

	Pág.
PORTADA.....	i
ACTA DE SUSTENTACIÓN	ii
HOJA DE FIRMAS	iii
DEDICATORIA.....	iv
AGRADECIMIENTO	v
ÍNDICE DE CONTENIDO	vi
ÍNDICE DE CUADROS.....	viii
ÍNDICE ANEXOS	viii
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
CAPÍTULO I. MARCO TEÓRICO	3
1.1. ANTECEDENTES.....	3
1.2. BASES TEORICAS.....	4
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 específica	12
3.2. VARIABLES	12
2.2.1. Variable independiente (X)	12
2.2.2. Variables dependientes (Y).....	13
CAPÍTULO III: METODOLOGÍA	14
3.1. TIPO Y DISEÑO.....	14
3.1.1. Tipo de investigación	14
3.1.2. Diseño de investigación	14
3.2. DISEÑO MUESTRAL.....	14
3.2.1. Población.....	14
3.2.2. Muestra	14
3.3. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	14
3.3.1. Características generales de la zona.	14
3.3.2. Disposición experimental	15
3.3.3. Conducción del experimento	17
3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE LOS DATOS	19
3.5. ASPECTOS ÉTICOS.....	19

CAPÍTULO IV. RESULTADOS	20
4.1. CARACTERES DE CRECIMIENTO.....	20
4.1.1. Altura de planta en cm.	20
4.1.2. Cantidad de hojas por planta.	21
4.1.3. Largo de raíces en cm.	23
4.1.4. Cantidad de raíces por planta.....	24
4.1.5. Ancho de planta en cm.	25
4.1.6. Ancho de hoja basal en cm.....	26
4.1.7. Diámetro de hoja basal en cm.	27
4.1.8. Largo de hoja basal en cm.....	28
4.1.9. Peso total de planta en g.	29
CAPÍTULO V: DISCUSIÓN.....	30
CAPÍTULO VI: CONCLUSIONES.....	33
CAPÍTULO VII: RECOMENDACIONES	34
CAPÍTULO VIII: FUENTES DE INFORMACIÓN	35
ANEXOS	42

ÍNDICE DE CUADROS

	Pág.
Cuadro N°01. Análisis de variancia de altura de planta en cm.....	20
Cuadro N°02. Prueba no paramétrica Kruskal Wallis de cantidad de hojas por planta.	22
Cuadro N°03. Análisis de variancia de largo de raíces en cm.....	23
Cuadro N°04. Prueba no paramétrica Kruskal Wallis de cantidad de raíces por planta.	24
Cuadro N°05. Análisis de variancia de ancho de planta en cm.	25
Cuadro N°06. Análisis de variancia de ancho de hoja basal en cm.	26
Cuadro N°07. Prueba no paramétrica Kruskal Wallis del diámetro de hoja basal en cm.....	27
Cuadro N°08. Análisis de variancia de largo de hoja basal en cm.	28
Cuadro N°09. Prueba no paramétrica Kruskal Wallis del peso total de planta en g.....	29
Cuadro N°10. Prueba de Duncan de Altura de planta en cm. con un nivel de significancia del 5%.....	59
Cuadro N°11. Contrastes según la Prueba de Kruskal Wallis del número de hojas por planta, con un nivel de significancia del 5%.....	59
cuadro N°12. Prueba de Duncan de largo de raíz en cm. con un nivel de significancia del 5%.....	59
Cuadro N°13. Prueba de Duncan de ancho de planta en cm. con un nivel de significancia del 5%.....	60
Cuadro N°14. Prueba de Duncan de ancho de hoja basal en cm. con un nivel de significancia del 5%.....	60
Cuadro N°15. Prueba de Comparaciones de la prueba de Kruskal Wallis de diámetro de hoja basal en cm. con un nivel de significancia del 5%.....	60
Cuadro N°16. Prueba de Duncan del largo de hoja basal en cm. con un nivel de significancia del 5%	60
Cuadro N°17. Prueba de Duncan del Peso total de planta en g. con un nivel de significancia del 5%	61

ÍNDICE DE GRÁFICOS

	Pág.
Gráfico N°01. Promedios de altura de planta en cm, muestra diferencias estadísticas significativas.....	21
Gráfico N°02. Promedios del Cantidad de hojas por planta muestra la diferencia estadística significativa.	22
Gráfico N°03. Promedios de largo de raíces en cm, muestra diferencias estadísticas significativas, según la prueba de Duncan al 0.05 de significancia.....	23
Gráfico N°04. Promedios del Cantidad de raíces por planta muestra la diferencia estadística significativa.	24
Gráfico N°05. Promedios de ancho de planta en cm, muestra diferencias estadísticas significativas, según la prueba de Duncan al 0.05 de significancia.....	25
Gráfico N°06. Promedios de ancho de hoja basal en cm, muestra diferencias estadísticas significativas, según la prueba de Duncan al 0.05 de significancia.....	26
Gráfico N°07. Promedios del diámetro de hoja basal, muestra la diferencia estadística significativa.	27
Gráfico N°08. Promedios de largo de hojas basales en cm, muestra diferencias estadísticas significativas, según la prueba de Duncan al 0.05 de significancia.	28
Gráfico N°09. Promedios del peso total de planta, muestra la diferencia estadística significativa.	29

ÍNDICE DE ANEXOS

	Pág.
Anexo I. Datos meteorológicos	43
Anexo II. Datos originales tomados en campo	52
Anexo III. Pruebas graficas de Normalidad (q-q-plot) de las variables en estudio (SHAPIRO FRANCE).....	53
Anexo IV. Pruebas estadísticas y cuadro de resumen de resultados	56
Anexo V. Análisis del suelo: caracterización	56
Anexo VI. Diseño del área experimental.....	57
Anexo VII. Ficha de registro de variable	58
Anexo VIII. Cuadros de las pruebas de comparaciones independientes de variables	59
Anexo IX. Fotos de evaluaciones realizadas	62

RESUMEN

La investigación tuvo como propósito principal determinar si el color de cubierta de plástico en cámara de sub irrigación influye en el crecimiento de hijuelos y en el proceso de propagación vegetativa de Aloe vera “sábila”, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.

El tipo de investigación se clasifica en: Experimental, prospectivo, transversal, analítico y de nivel investigativo “explicativo” (causa – efecto), además de ser “controlados”, empleándose el Diseño Completamente al Azar (DCA), con 5 Tratamientos y 10 replicaciones. La población estuvo constituida por 150 unidades experimentales, distribuidos en 05 tratamientos y 10 repeticiones. Se tomó una muestra de 10 unidades elementales, asignados en forma aleatoria por cada uno de las cámaras de sub-irrigación.

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis estadístico según el análisis de variancia de Fisher y la prueba de Kruskal Wallis, las cubiertas de plástico en un sistema de cámara de sub irrigación, tienen efectos sobre la mayoría de las características, las cubiertas de color rojo favorecieron el peso total de planta, seguido de la cubierta transparente así mismo determina el desarrollo del sistema radicular y en el crecimiento de las hojas en la planta de sábila; la variable que categoriza el rendimiento de la planta es el peso total de planta, la cual se obtuvo bajo las cubiertas del color rojo y transparente.

ABSTRACT

The main purpose of the investigation was to determine if the color of the plastic cover in the sub-irrigation chamber influences the growth of the grandfathers and the vegetative propagation process of Aloe vera "aloe," grown under climatic conditions in the Loreto region.

The type of research is classified as: Experimental, prospective, transversal, analytical and investigative level "explanatory" (cause - effect), in addition to being "controlled", using the Completely Random Design (DCA), with 5 treatments and 10 replications. The population consisted of 150 experimental units, distributed in 05 treatments and 10 repetitions. A sample of 10 elementary units, randomly assigned by each of the sub-irrigation chambers, was taken.

According to the results obtained from the statistical analysis according to the Fisher variance analysis and the Kruskal Wallis test, the plastic covers in a sub-irrigation chamber system, have effects on most of the characteristics, the red covers favored the total weight of the plant, followed by the transparent cover also determines the development of the root system and the growth of the leaves in the aloe plant; The variable that categorizes the performance of the plant is the total weight of the plant, which was obtained under the covers of the red and transparent color.

INTRODUCCION

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.

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 encuentran 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 la que crece en zonas áridas bajo condiciones de altas temperaturas y bajas precipitaciones. A nivel de vivero se evalúa si el color de cubierta de plástico en cámara de sub irrigación influye en la propagación vegetativa, a fin de optimizar la producción de plantones.

CAPÍTULO I

MARCO TEÓRICO

1.1. ANTECEDENTES

Las cubiertas plásticas de colores son estructuras de casa de vegetación proporcionando ambiente tipo invernadero en el sistema de cámara de sub irrigación de enraizamiento de semillas vegetativas, es una técnica cada vez más extendida en el manejo de viveros, se busca acondicionar un microclima con luz indirecta, humedad ambiental, temperatura, suministro de CO₂; la luz indirecta influye en el enraizamiento y en el desarrollo de los vástagos o germinación de semillas botánicas inclusive en el crecimiento y establecimiento de la plántula, plantón o almácigo. En nuestra región casi todo el año es de periodo cálido, el color de la cubierta de plástico sombra puede influir en el crecimiento y desarrollo de las plantas a nivel de vivero, la transmisión de radiación depende de estas características de cubiertas de colores a utilizar. Las cubiertas representan un nuevo enfoque para mejorar el uso de la radiación luz solar en los cultivos agrícolas (**Ganelevin, 2008**).

Son cubiertas plásticas de colores que cada una de las cuales modifica específicamente el espectro de la luz filtrada en las regiones ultra-violeta, visible y rojo lejano, y/o intensifica su contenido relativo de dispersión de luz difusa, y/o afecta sus componentes térmicos (región infrarroja), en función de los aditivos cromáticos del plástico y el diseño del tejido (**Shahak et al., 2004**)

La sábila es una planta de relevancia importancia por su uso medicinal, nutricional, cosmético y purificador del ambiente, es conocido como “planta milagrosa”.

La sábila se multiplica con la separación de hijuelos de la planta madre, se realiza el enraizamiento en viveros, y el uso de cubiertas puede mejorar el

prendimiento y el establecimiento como planta en vivero, aquí admito, que es necesario proporcionar a las semillas vegetativa una óptima protección con plástico de colores en la cámara de subirrigación en la propagación de la sábila. “La inadecuada protección con plástico de color que recibe la planta de sábila, influye en la óptima propagación vegetativo y desarrollo de planta en vivero”. El problema general que se tratará en la presente investigación, es por la inadecuada protección con plástico de colores que recibe los hijuelos en cámaras de subirrigación, la cual posiblemente no optimiza su buena propagación vegetativa y de desarrollo de planta en vivero.

Decoteau y Friend (1991), encontraron que al exponer plantas de sandía *Citrullus lanatus*. Thunb, a altas proporciones de luz roja-lejana: roja, crecieron más altas que las plantas expuestas a proporciones menores.

1.2. BASES TEÓRICAS

Clasificación Taxonómica

Reino Plantae, división Magnoliophyta, clase Liliopsida, orden 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). En su tesis de maestría sobre el estudio de la variabilidad del género aloe en Colombia concluye que no se encontró variabilidad genética entre las especies del género Aloe en análisis molecular. Este análisis confirma que Las especies *Kalanchoe* sp., *Sanceviera* cilíndrica, y *Haworthia* no pertenecen al género Aloe.

Descripción de la especie

bilogia11-1.blogspot.com/2011/03/fenologia.html. Los aloes conocidos como sábila, acíbar, etc., pertenecen a la familia de las liliáceas. Son plantas de hojas suculentas, alargadas y espinosas. Las características taxonómicas de Aloe vera son las siguientes: es una planta perenne de tallo corto, este puede alcanzar hasta 25 cm en su fase adulta; tiene de 15 a 30 hojas agrupadas en roseta, son gruesas y carnosas 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, tienen dientes aserrados a lo largo de sus márgenes, poseen un jugo mucilaginosos color amarillo, con fuerte olor acre y de sabor amargo; las flores son amarillas arregladas en un racimo denso, sostenido sobre un pedúnculo de 30 a 50 cm de largo.

El áloe vero es una planta popular y fácil de cultivar, teniendo cuidado la cantidad de agua y sol que limita el clima caluroso en el que se desarrolla esta planta. Esta planta suculenta no puede cultivarse a partir de un esqueje de hoja, sino que en vez de ello usualmente se propaga separando los clones más jóvenes desde la base de la planta adulta o desde los nudos del sistema radicular. Se debe tratar con cuidado estas plantas jóvenes en el proceso de propagación. **[http://es.wikihow.com/sembrar-una-planta-de-%C3%A1loe-vera-\(s%C3%A1bila\)](http://es.wikihow.com/sembrar-una-planta-de-%C3%A1loe-vera-(s%C3%A1bila))**

Bastidas y Ramírez (1999). Las mallas sombra son de un material tejido y manufacturado con monofilamentos o filamentos planos de polietileno de alta densidad que tienen características de alta resistencia y durabilidad, para usarse en campos a cielo abierto, así como en invernaderos. El color más empleado en las mallas sombra es el negro, aunque empiezan a aparecer mallas cromáticas como el azul, rojo, beige y verde o combinaciones de estos

colores. Además del polietileno, el material más común para la fabricación de este tipo de mallas, se emplean también el polipropileno y el poliéster.

En los viveros se utiliza mallas a colores, son tejidos y fabricados a partir de cintas de polietileno de alta densidad, tratadas especialmente para resistir la acción de los rayos ultravioletas provenientes del sol, presentan una amplia gama de tramados constituyendo distintos usos y aplicaciones que varían de acuerdo a las necesidades específicas, con distintos colores: negras, blancas, verdes, naranjas, rojas, azules, amarillas **(Bastidas y Ramírez (1999))**.

Las mallas son negras para sombrear y aluminadas para usarse como pantallas termo reflectoras, las primeras son pocas selectivas a la calidad de la luz, sombrean por igualdad en toda la banda del espectro electromagnético, causando disminución de la fotosíntesis, y consecuentemente en el rendimiento agrícola, recientemente se ha iniciado el desarrollo de mallas plásticas de sombreo con propiedades ópticas especiales, con la finalidad de mejorar el uso de la radiación en los cultivos agrícolas., la nueva tecnología fomenta las respuestas fisiológicas reguladas por la luz, como la fotosíntesis, que transforma la energía solar en energía química, utilizando luz con longitudes de onda de entre 400 y 700 nanómetros (nm), conocida como radiación fotosintéticamente activa (RFA), absorbida principalmente por los pigmentos clorofílicos **Bastidas y Ramírez (1999)**.

Bastida y Ramírez (1999); Randolph (2000). Ahora bien, el ambiente para la producción y desarrollo de cultivos protegidos está constituido por todos los factores climáticos modificados por el tipo de estructura y su cubierta; 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 la

finalidad de crearle 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.

En el proceso de regulación del desarrollo vegetal a través del fitocromo en suelos de varios colores, como posteriores trabajos con acolchados coloreados sugirieron que el color podría inducir cambios en el microclima de las plantas (cantidad y balance espectral de la luz, temperatura de la zona radical, etc.) y actuar en las plantas como sistemas de regulación natural para influir en el crecimiento vegetal y producción de fruta **Decoteau et al., (1990)**.

Kelly et al., (1989), estudiaron el uso de materiales reflectivos de colores para la producción de nochebuena (*Euphorbia pulcherrima* Willd. Ex Klotzsch) dentro de invernaderos, demostrando que estos materiales afectaron las poblaciones de mosquita blanca [*Trialeurodes vaporariorum* (Westwood)] y recomendaron su uso como una opción de control no químico de insectos.

En ensayos con cubiertas de hileras fueron investigadas por **Friend y Decoteau (1990)**, encontrando, por ejemplo, que los materiales de fibras termo soldadas (telas no tejidas) redujeron la transmisión de luz azul, aunque no afectaron las proporciones de luz roja y roja-lejana; mientras que los materiales de polietileno incrementaron la luz roja-lejana y roja, y redujeron la luz azul.

Decoteau et al. (1993), explicaron que cuando el público en general tenga mejor conocimiento sobre las aplicaciones exógenas de productos químicos a los cultivos, los residuos indeseables en las cosechas y la contaminación del ambiente, se incrementará el interés por el uso de métodos alternativos, como la calidad de la luz, para regular el crecimiento vegetal y controlar

enfermedades e insectos plaga, así mismo indicaron que el estudio de la Fotomorfogénesis están generando más información sobre la luz y el crecimiento vegetal, y usando este nuevo conocimiento para desarrollar sistemas hortícolas ambientalmente más saludables para la producción exitosa de cultivos de hortalizas, frutas, flores y ornamentales.

Ashkenazi (1996), manifiesta que la fotomorfogénesis, o sea la manipulación del crecimiento de la planta y el desarrollo a través del efecto de partes específicas del espectro de radiación, ciertamente es un reto excitante para todos los implicados en la horticultura. Del mismo modo indica que la aplicación de aditivos (fluorescentes, pigmentos, de cerámica, etc.) se logra afectar las proporciones de luz roja y roja lejana incidente que catalizan procesos fisiológicos en sentido opuesto en los mismos órganos vegetales.

La temperatura ejerce una gran influencia sobre el crecimiento y el metabolismo de las plantas y no hay tejido o proceso fisiológico que no esté influido por ella. El desarrollo y el crecimiento de la mayoría de los cultivos agrícolas ocurre dentro de un rango de temperaturas óptimas, que oscila entre los 15-35°C (**Alpi y Tognoni, 1991; Serrano, 1994**).

La humedad del ambiente debajo de una estructura de protección de los cultivos interviene en varios procesos, como el amortiguamiento de los cambios de temperatura, el aumento o disminución de la transpiración, en el crecimiento de los tejidos, en la viabilidad del polen para obtener mayor porcentaje de fecundación del ovario de las flores y en el desarrollo de enfermedades (**Serrano (1994)**).

Wener (1999), menciona que en Israel, el pimiento se cultiva en el exterior, bajo invernadero, bajo casa sombra o combinando los tres, pero en climas cálidos y secos se está utilizando la malla cada vez más, porque protege la

planta (hoja y fruto) de una fuerte radiación solar directa y disminuye las altas temperaturas, eliminando así la quemadura de frutos, además protege contra daños por heladas, viento, arena e insectos, y reduce las amplitudes de temperatura diurnas-nocturnas, teniendo como resultado una planta más vigorosa con un fruto de mayor calidad y mayores rendimientos.

El color del plástico determina sus propiedades fotométricas con respecto a la radiación solar (reflexión, absorción y transmisión) y éstas a su vez su influencia en el microclima del follaje de las plantas, así como también en la temperatura del suelo **Kluitenberg et al., (1993)**.

Los acolchados de color rojo, naranja, amarillo o verde, reflejan radiaciones diferentes hacia el follaje del cultivo, lo que puede afectar la fotosíntesis y la fotomorfogénesis, e incrementar los rendimientos como el rojo en el tomate. El color también puede afectar el arribo de ciertos insectos; atracción de pulgones con el amarillo y repelencia con el plateado **Lamont (1993)**.

Orzolek y Murphy (1993), mencionan que los cultivos no sólo responden favorablemente al ambiente edáfico creado por el acolchado, sino que también el color del plástico puede influir en el crecimiento y la repelencia a insectos plaga, al afectar la calidad de la luz reflejada por la superficie del plástico. También indican que entre los cultivos parece haber una respuesta específica a los colores.

La fotosíntesis, que transforma la energía solar en energía química utilizando luz con longitudes de onda entre 400 y 700 nm, conocida como radiación fotosintéticamente activa (RFA), absorbida principalmente por los pigmentos clorofílicos; la fotomorfogénesis, que incluye efectos sobre la elongación del tallo, expansión foliar, desarrollo de cloroplastos, síntesis de clorofila, y muchos otros metabolitos secundarios, en respuesta a la incidencia de luz

azul (400 a 500 nm), roja (600 a 700 nm) y roja lejana (700 a 800 nm), percibidas por fotorreceptores biológicos, principalmente fitocromos y criptocromos, presentes en pequeñas cantidades en las plantas **Shahak et al. (2008)**.

1.3. DEFINICIÓN DE TÉRMINOS BÁSICOS

- ❖ **Fotosíntesis.** Es un proceso en el cual las plantas transforman la materia inorgánica en materia orgánica, transformando la luz solar y el CO₂ en materia orgánica y produciendo oxígeno que es vital para los seres vivos.
- ❖ **Proceso biosintético.** En este proceso la energía luminosa se transforma en energía química estable, siendo el ATP la primera molécula en la que queda almacenada esa energía química.
- ❖ **Clorofila.** Es el pigmento que hace que las hojas se vean verdes, absorbe luz en las longitudes de onda del violeta y del azul y también en el rojo. Dado que refleja la luz verde, parece verde.
- ❖ **Plantas CAM.** Metabolismo ácido de las Crasuláceas. Plantas originarias de regiones desérticas o subdesérticas, con características especiales: Anatomía interna particular, apertura y cierre de estomas.
- ❖ **Diferenciación celular.** Proceso por el que las células adquieren una forma y una función determinada durante el desarrollo embrionario o la vida de un organismo pluricelular, especializándose en un *tipo celular*.
- ❖ **Factores ambientales.** Determinantes del crecimiento que permiten la adecuada expresión del genoma, el desarrollo potencial de la planta: Luz, agua, minerales, temperatura.

- ❖ **Fotoperiodismo.** Respuesta a las variaciones estacionales de la longitud del día. El fotoperiodismo es consecuencia de la absorción de luz por un pigmento ubicuo en las plantas, el fitocromo, que absorbe fundamentalmente luz roja y roja lejana.
- ❖ **Fotomorfogénesis.** Crecimiento y desarrollo de las plantas directamente controlado por la luz, que por un lado responde a la absorción de luz azul de alta intensidad y por otro también a la actividad del fitocromo.
- ❖ **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 color de cubierta de plástico en cámara de sub irrigación influye en el crecimiento de hijuelos y en el proceso de propagación vegetativa de Aloe vera, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.

2.1.2. Hipótesis específica

- Al menos uno de los colores de cubierta de plástico en cámara de sub irrigación influye en el crecimiento de hijuelos de Aloe vera, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.

- Al menos uno de los colores de cubierta de plástico de cámara de sub irrigación influye en el proceso de propagación vegetativa de Aloe vera, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.

2.2. VARIABLES

2.2.1. Variable independiente (X)

X1. Color de cubierta de plástico en cámara de sub irrigación

- X11. Cubierta de plástico rojo (A)
- X12. Cubierta de plástico azul (B)
- X13. Cubierta de plástico verde (C)
- X14. Cubierta de plástico transparente (D)
- X15. Sin cubierta de plástico (libre) (E)

2.2.2. Variables dependientes (Y)

Y1. Caracteres de crecimiento.

Y11. Altura de planta en cm.

Y12. Cantidad de hojas por planta.

Y13. Largo de raíces.

Y14. Cantidad de raíces por planta

Y15. Ancho de planta en cm.

Y16. Ancho de hoja basal en cm.

Y17. Diámetro de hoja basal en cm.

Y18. Largo de hoja basal en cm.

Y19. Peso de planta en g.

CAPÍTULO III

METODOLOGÍA

3.1. TIPO Y DISEÑO

3.1.1. Tipo de investigación

El tipo de investigación se clasifica en: Experimental, prospectivo, transversal, analítico y de nivel investigativo “explicativo” (causa – efecto), además de ser “controlados.

3.1.2. Diseño de investigación

Se empleó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con 5 Tratamientos y 10 replicaciones.

3.2. DISEÑO MUESTRAL

3.2.1. Población

La población estuvo constituida por 150 unidades experimentales (enraizadores), distribuidos en 05 tratamientos y 10 repeticiones.

3.2.2. Muestra

Se tomó una muestra de 10 unidades elementales (n=10), asignados en forma aleatoria por cada uno de las cámaras de subirrigación.

3.3. PROCEDIMIENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

3.3.1. Características generales de la zona.

Ubicación del campo experimental.

El trabajo se realizó en el centro de investigación privada, ubicada en la avenida la participación cuadra 19 en el distrito de Belén, provincia de Maynas – Departamento de Loreto. Teniendo como centroide del experimento las coordenadas UTM*:

TM : WGS 1984_UTM_Zone_18 S

Latitud : 3° 46' 41.33"S

Longitud : 73° 16' 36.48" O

En el anexo se muestra la imagen satelital de la ubicación geográfica del campo experimental.

Ecología

Autores como **(D Acevedo R., 2009)**, menciona a **(Kalliola y Flores 1998)**, quienes indican que la zona de Iquitos (área de estudio) está situado en la parte Nor oriental del Perú, denominada como Selva baja, son zonas representativas del llano amazónico tropical, con una precipitación de 2,400 mm en promedio, temperatura promedio de 24°C, una humedad relativa de 82 – 86%.

Condiciones climáticas

Para conocer con exactitud las condiciones climáticas que primaron durante la investigación se obtuvieron los datos meteorológicos de los meses en estudio en SENAMHI – Iquitos. **(Ver anexo)**

Sustratos

El análisis físico-químico del sustrato se realizó en el laboratorio de la U. la Molina - Lima, nos dio los resultados y su interpretación. **(Ver anexo)**

3.3.2. Disposición experimental

a. Características del experimento

Unidades experimentales

Tratamientos..... 05

Repeticiones.....10

Total, de UE= enraizadores (5x30)150

Área de las cámaras de sub irrigación

Largo..... 2.00 ml

Ancho..... 0.80 ml

Alto..... 1.00 ml

Total.....1.60 m2

Área de las barbacoas y calle principal

Largo.....10.00 ml

Ancho.....3.00 ml

Alto.....0.50 ml

b. Estadísticas

b.1. Factor en estudio

El factor principal del estudio es la variable sistemas de cámaras de sub irrigación con cubiertas de plástico a colores. Se registrarán las variables respuestas sobre el comportamiento de propagación vegetativa en las plantas de sábila crecidas en cámara de sub irrigación.

b.2. Tratamientos en estudio

Los tratamientos a comparar en esta investigación serán: 1) cubierta de plástico rojo, 2) azul, 3) verde, 4) transparente, 5) libre (testigo convencional). Para el establecimiento de los tratamientos en el campo se usará el Diseño Completos al Azar, con diez repeticiones por cámara de sud irrigación, según el Croquis del experimento (**ver anexo**).

Tratamientos en estudio

N°	Trat.	Cubierta de plástico de colores	Clave
1	T ₁	Cubierta de plástico rojo	A
2	T ₂	Cubierta de plástico azul	B
3	T ₃	Cubierta de plástico verde	C
4	T ₄	Cubierta de plástico transparente	D
5	T ₅	Sin cubierta de plástico	E

b.3. Diseño experimental

Se empleó el Diseño Completamente al Azar (DCA), con 10 replicaciones. Las unidades experimentales son homogéneas (cada enraizador es una UE), en el ensayo se explican solamente dos fuentes de variación, la variancia entre las cámaras des subirrigación y la variancia dentro de las cámaras de subirrigación. Cada variable respuesta se debe a la media poblacional más el efecto de la i-ésima cámara de subirrigación y más del efecto de la j-ésima repetición sobre la i-ésima cámara de subirrigación.

3.3.3. Conducción del experimento.

a. Conducción de la investigación

Para determinar el efecto del color de cubierta de plástico en la cámara de sub irrigación en la propagación vegetativa del Aloe vera “sábila” cultivado en condiciones de clima tropical. La población en estudio son los hijuelos de sábilas de plantas adultas de sábilas cultivadas cultivado en condiciones de clima de la región Loreto. Se empleó una muestra de 10 unidades elementales (n=10), asignados en forma aleatoria por cada uno de las cámaras de subirrigación. Las unidades elementales son los enraizadores, en cuyo interior contienen el sustrato adecuado para el sostén y crecimiento

radicular. Cada unidad elemental es uniforme con la finalidad de evaluar el verdadero efecto de las cámaras de subirrigación con cubiertas de colores en el crecimiento y en el proceso de la propagación vegetativa de la sábila. Para ello los hijuelos almacenados fueron seleccionados de la misma edad, peso y largo, se considera que genéticamente son homogéneos porque obtenidas de progenitores parentales comunes, caracterizándole como clones, individuos genotípicamente iguales.

b. Evaluación de parámetros

- **Altura de planta en cm.**- Altura de plantón. Considerando la distancia entre la superficie del suelo a la distancia más elevada en planta promedio.
- **Cantidad de hojas por planta.**- Número de hojas contados al momento de la adaptación al aire libre, se registra todas las hojas basales, intermedias y apicales.
- **Largo de raíces.**- Tomada desde el cuello del tallo hasta el extremo (cm).
- **Cantidad de raíces por planta.**- Número de raíces contadas a los tres meses de edad.
- **Ancho de planta en cm.**- Tomadas a la tercera parte entre el cuello y el alto de la planta en pie.
- **Ancho de hoja basal en cm.**- Tomadas a la tercera parte entre la inserción y el ápice.
- **Diámetro de hoja basal en cm.**- Tomadas a la tercera parte entre la inserción y el ápice.
- **Largo de hoja basal en cm.**- Tomada desde la inserción del tallo hasta el ápice (cm).

- **Peso de planta en g.**- Tomada toda la planta incluida raíces libres.

3.4. PROCESAMIENTO Y ANÁLISIS DE DATOS

Los resultados obtenidos en cada una de las variables fueron analizados estadísticamente, para el procesamiento de datos mediante el paquete estadístico computarizado SPSS STATISTIC Versión 23.0 y el software InfoStat, para el análisis de aplicación general de desarrollo bajo la plataforma de Windows.

3.5. ASPECTOS ÉTICOS

Esta investigación se realizó cuidando los principios éticos básicos: respeto por las personas, la beneficencia y la justicia, manteniendo la integridad científica al comunicar los resultados de la investigación.

CAPÍTULO IV

RESULTADOS

Los datos obtenidos en la presente investigación, fueron sometidos a la prueba de normalidad mediante el método gráfico de (Shapiro France Q-Q-Plot) **(ver anexo II)** y la calidad de variancias mediante la prueba de Levene, los resultados admitieron utilizar procedimientos estadísticos paramétricos Análisis de variancia para la prueba de hipótesis de la razón de diferencias de medias y no paramétricos Kruskal Wallis para la prueba de hipótesis de la razón de diferencias de medianas.

4.1. CARACTERES DE CRECIMIENTO.

4.1.1. Altura de planta en cm.

En el cuadro N°01, se reporta el resumen estadístico del análisis de variancia, la cual expresa diferencias estadísticas significativas entre las cubiertas de subirrigación (p valor < 0.01), nos indica tamaños de efectos estadísticamente diferentes de estas cinco cubiertas de plástico de enraizamiento sobre las medias de altura de planta. El 9.12% de coeficiente de variabilidad nos indica confianza experimental.

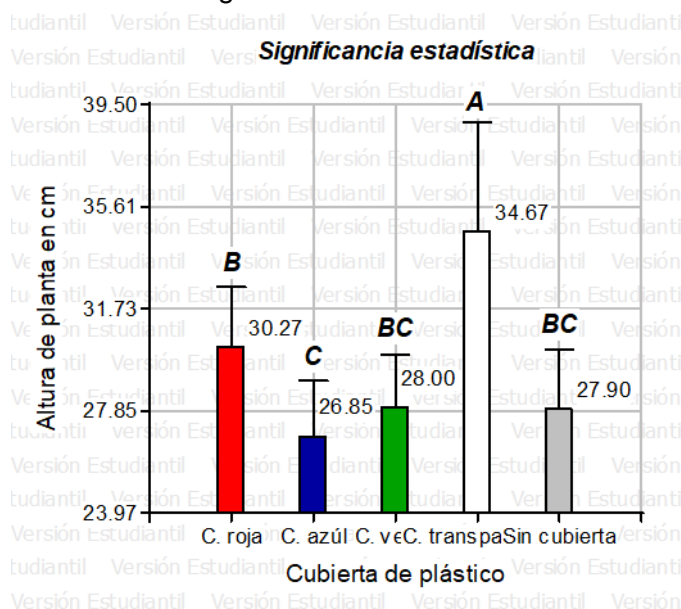
Cuadro N°01: Análisis de variancia de altura de planta en cm.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Cubiertas	391.47	4	97.87	13.49	<0.0001
Error	326.41	45	7.25		
Total	717.88	49			

Fuente: Elaboración propia

CV= 9.12%

Gráfico N°01. Promedios de altura de planta en cm, muestra diferencias estadísticas significativas.



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

En el gráfico de barras N°01, se muestra los resultados de la prueba de Duncan, se puede apreciar las discrepancias de los promedios de altura de planta de sábilas al ser sometidos a cubiertas con plástico en un sistema de enraizamiento de subirrigación. El tratamiento con cubierta transparente ocupa el primer lugar de mérito y expresa diferencia estadística significativa a todos los tratamientos. La cubierta roja es significativa a la cubierta Azul que ocupa el último lugar. (Cuadro de Duncan en anexo)

4.1.2. Cantidad de hojas por planta.

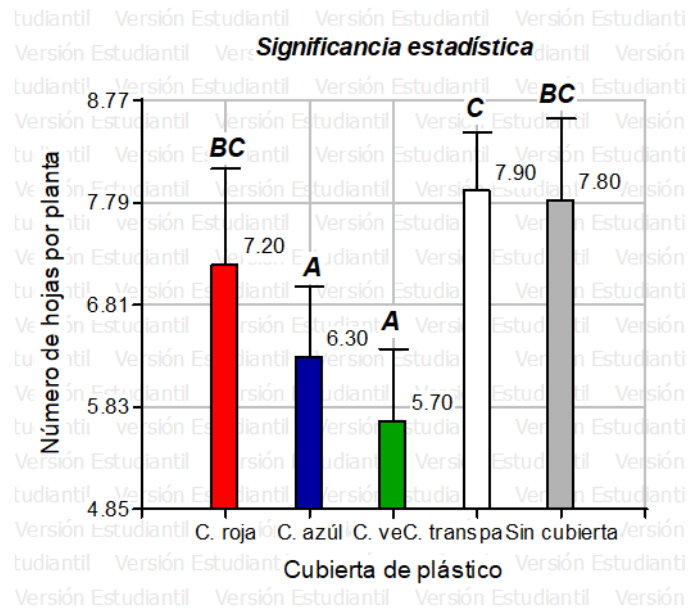
En el cuadro N°02, se reporta el resumen estadístico de la prueba estadístico no paramétrica Kruskal Wallis de la cantidad de hojas por planta de sábila, la cual reporta diferencia estadística significativa (p valor < 0.01), nos indica tamaños de efectos estadísticamente diferentes de estos cinco tratamientos.

Cuadro N°02. Prueba no paramétrica Kruskal Wallis de cantidad de hojas por planta.

Cubierta de	Medias	D.E.	Medianas	H	p
C. azul	6.3	0.67	6	28.73	<0.0001
C. roja	7.2	0.92	7		
C. transparente	7.9	0.57	8		
C. verde	5.7	0.67	6		
Sin cubierta	7.8	0.79	8		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 02. Promedios del Cantidad de hojas por planta muestra la diferencia estadística significativa.



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

En el gráfico de barras 02, se puede apreciar discrepancias estadísticas de los promedios del número de hojas por planta de sábilas al ser sometidos a cubiertas de plásticos a colores en un sistema de enraizamiento, indicando efectos diferentes de las cubiertas en la variable respuesta número de hojas por planta. El análisis de comparaciones independientes según la prueba de Kruskal Wallis, nos muestra que las cubiertas transparentes y sin cubierta son significativas a cubierta azul y cubierta verde.

4.1.3. Largo de raíces en cm.

En el cuadro N°03, se reporta el resumen estadístico del análisis de variancia, la cual expresa diferencias estadísticas significativas entre las cubiertas de plástico en un sistema de enraizamiento de sub irrigación (p valor < 0.01), nos indica tamaños de efectos estadísticamente diferentes de estos cinco tratamientos sobre las medias de largo de raíces. El 24.37% de coeficiente de variabilidad nos indica confianza experimental, tomado con cierta precaución.

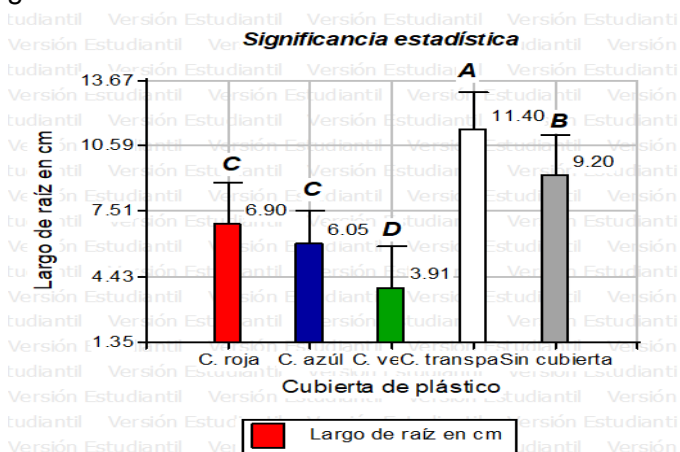
Cuadro N°03: Análisis de variancia de largo de raíces en cm.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Cubiertas	334.5	4	83.63	25.1	<0.0001
Error	149.99	45	3.33		
Total	484.5	49			

Fuente: Elaboración propia

CV= 24.37 %

Gráfico N°03. Promedios de largo de raíces en cm, muestra diferencias estadísticas significativas, según la prueba de Duncan al 0.05 de significancia.



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

En el gráfico de barras N°03, se puede apreciar la discrepancia del promedio de largo de raíces al ser sometidos a coberturas de plásticos a colores en un sistema de enraizamiento de cámara de sub irrigación. La prueba de Duncan nos muestra que la cubierta transparente es significativa a todos los demás tratamientos, seguido del tratamiento sin cubierta, ocupando el último lugar la cubierta verde.

4.1.4. Cantidad de raíces por planta.

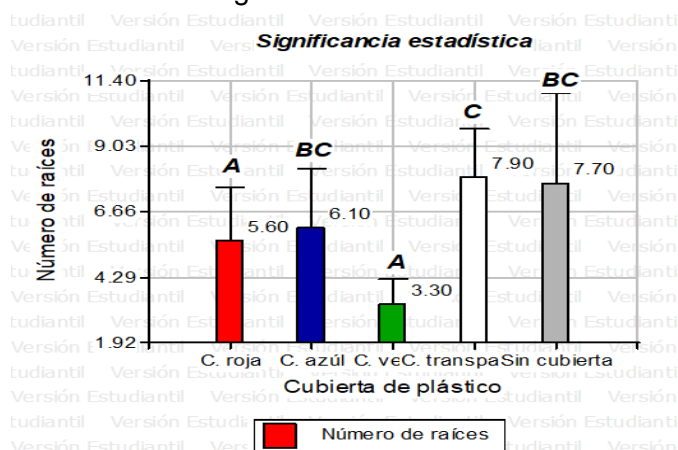
En el cuadro N°04, se reporta el resumen estadístico de la prueba estadístico no paramétrica Kruskal Wallis de la cantidad de raíces por planta de sábila, la cual reporta diferencia estadística significativa (p valor < 0.01), nos indica tamaños de efectos estadísticamente diferentes de estos cinco tratamientos.

Cuadro N°04. Prueba no paramétrica Kruskal Wallis de cantidad de raíces por planta.

Cubierta de plástico	Medias	D.E.	Medianas	H	p- valor
C. azul	6.1	2.13	6.0	23.42	0.0001
C. roja	5.6	1.96	5.5		
C. transparente	7.9	1.79	8.0		
C. verde	3.3	0.95	3.0		
Sin cubierta	7.7	3.27	7.0		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 04. Promedios del Cantidad de raíces por planta muestra la diferencia estadística significativa.



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

En el gráfico de barras 04, se puede apreciar discrepancias estadísticas de los promedios del número de raíces por planta de sábilas al ser sometidos a cubiertas de plásticos a colores en un sistema de enraizamiento, indicando efectos diferentes de las cubiertas en la variable respuesta número de raíces por planta. El análisis de comparaciones independientes según la prueba de Kruskal Wallis, nos muestra que las cubiertas transparentes y sin cubierta son significativas a cubierta roja y cubierta verde.

4.1.5. Ancho de planta en cm.

En el cuadro N°05, se reporta el resumen estadístico del análisis de variancia, la cual expresa diferencias estadísticas significativas entre las cubiertas de plástico en un sistema de enraizamiento de sub irrigación (p valor <0.01), nos indica tamaños de efectos estadísticamente diferentes de estos cinco tratamientos sobre las medias de ancho de planta. El 18.47 % de coeficiente de variabilidad nos indica confianza experimental.

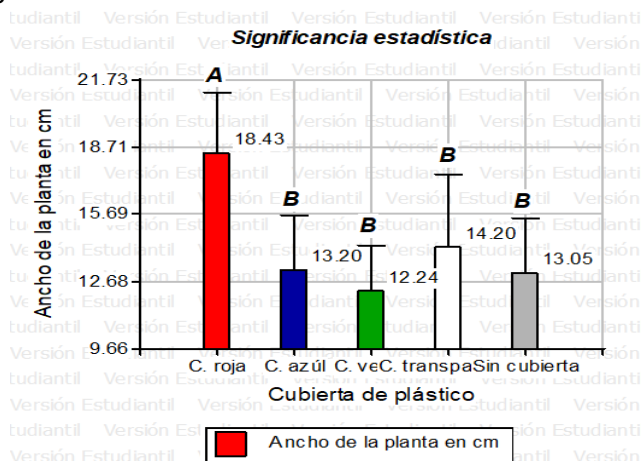
Cuadro N°05: Análisis de variancia de ancho de planta en cm.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Cubiertas	240.54	4	60.14	8.71	<0.0001
Error	310.55	45	6.90		
Total	551.09	49			

Fuente: Elaboración propia

CV= 18.47%

Gráfico N°05. Promedios de ancho de planta en cm, muestra diferencias estadísticas significativas, según la prueba de Duncan al 0.05 de significancia.



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

En el gráfico de barras N°05, se puede apreciar la discrepancia del promedio de ancho de planta al ser sometidos a coberturas de plásticos a colores en un sistema de enraizamiento de cámara de sub irrigación. La prueba de Duncan no muestra que la cubierta de plástico rojo es significativa a todos los demás tratamientos.

4.1.6. Ancho de hoja basal en cm.

En el cuadro N°06, se reporta el resumen estadístico del análisis de variancia, la cual expresa diferencias estadísticas significativas entre las cubiertas de plástico en un sistema de enraizamiento de sub irrigación (p valor < 0.01), nos indica tamaños de efectos estadísticamente diferentes de estos cinco tratamientos sobre las medias de ancho de hoja basal. El 12.35% de coeficiente de variabilidad nos indica confianza experimental.

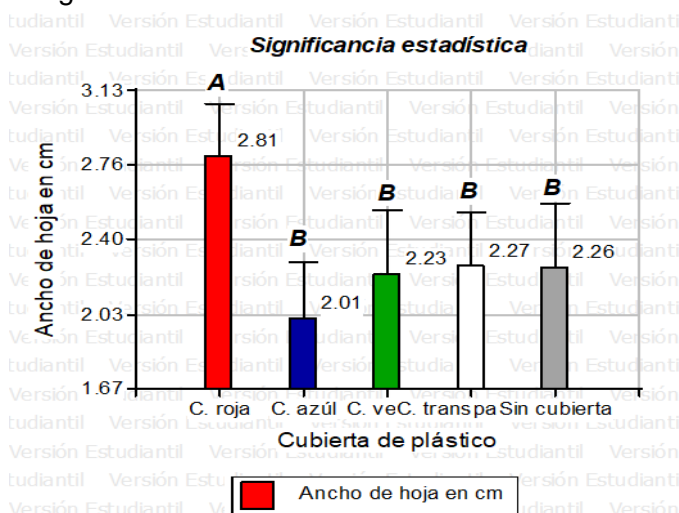
Cuadro N°06: Análisis de variancia de ancho de hoja basal en cm.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Cubiertas	240.54	4	60.14	8.71	<0.0001
Error	310.55	45	6.90		
Total	551.09	49			

Fuente: Elaboración propia

CV= 12.35%

Gráfico N°06. Promedios de ancho de hoja basal en cm, muestra diferencias estadísticas significativas, según la prueba de Duncan al 0.05 de significancia.



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

En el gráfico de barras N°06, se puede apreciar la discrepancia del promedio de ancho de hoja basal al ser sometidos a coberturas de plásticos a colores en un sistema de enraizamiento de cámara de sub irrigación. La prueba de Duncan no muestra que la cubierta de plástico rojo es estadísticamente significativa a los demás tratamientos.

4.1.7. Diámetro de hoja basal en cm.

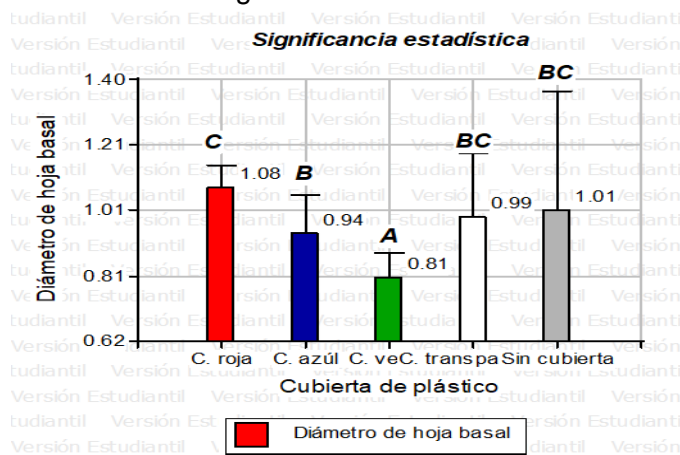
En el cuadro N°07, se reporta el resumen estadístico de la prueba estadístico no paramétrica Kruskal Wallis del diámetro de hoja basal, la cual reporta diferencia estadística significativa (p valor < 0.01), nos indica tamaños de efectos estadísticamente diferentes de estos cinco tratamientos.

Cuadro N°07. Prueba no paramétrica Kruskal Wallis del diámetro de hoja basal en cm.

Cubierta de plástico	Medias	D.E.	Medianas	H	p-valor
C. azul	0.94	0.12	1.0	17.66	0.0009
C. roja	1.08	0.07	1.1		
C. transparente	0.99	0.19	1.0		
C. verde	0.81	0.07	0.8		
Sin cubierta	1.01	0.36	1.0		

Fuente: Elaboración propia.

Gráfico 07. Promedios del diámetro de hoja basal, muestra la diferencia estadística significativa.



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

En el gráfico de barras 06, se puede apreciar discrepancias estadísticas de los promedios del diámetro de hojas basales al ser sometidos a cubiertas de plásticos a colores en un sistema de enraizamiento, indicando efectos diferentes de las cubiertas en la variable respuesta diámetro de hoja basal. El análisis de comparaciones independientes según la prueba de Kruskal Wallis, nos muestra que la cubierta roja es significativas a cubierta azul y verde. Sin embargo la cubierta roja, transparente y sin cubierta muestran diámetros de hojas basales similares.

4.1.8. Largo de hoja basal en cm.

En el cuadro N°08, se reporta el resumen estadístico del análisis de variancia, la cual expresa diferencias estadísticas significativas entre las cubiertas de plástico en un sistema de enraizamiento de sub irrigación (p valor <0.01), nos indica tamaños de efectos estadísticamente diferentes de estos cinco tratamientos sobre las medias de largo de raíces. El 10.55 % de coeficiente de variabilidad nos indica confianza experimental.

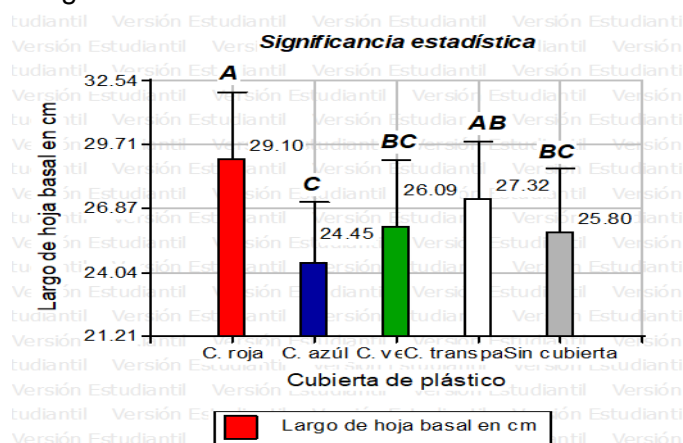
Cuadro N°08: Análisis de variancia de largo de hoja basal en cm.

F.V.	SC	gl	CM	F	p-valor
Cubiertas	122.79	4	30.7	3.91	0.0082
Error	352.89	45	7.84		
Total	475.68	49			

Fuente: Elaboración propia

CV= 10.55 %

Gráfico N°08. Promedios de largo de hojas basales en cm, muestra diferencias estadísticas significativas, según la prueba de Duncan al 0.05 de significancia.



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

En el gráfico de barras N°08, se puede apreciar la discrepancia del promedio de largo de raíces al ser sometidos a coberturas de plásticos a colores en un sistema de enraizamiento de cámara de sub irrigación. La prueba de Duncan muestra que la cubierta de plástico roja es significativa a la cubierta verde, sin cubierta y cubierta azul, ocupando el último lugar la cubierta azul.

4.1.9. Peso total de planta en g.

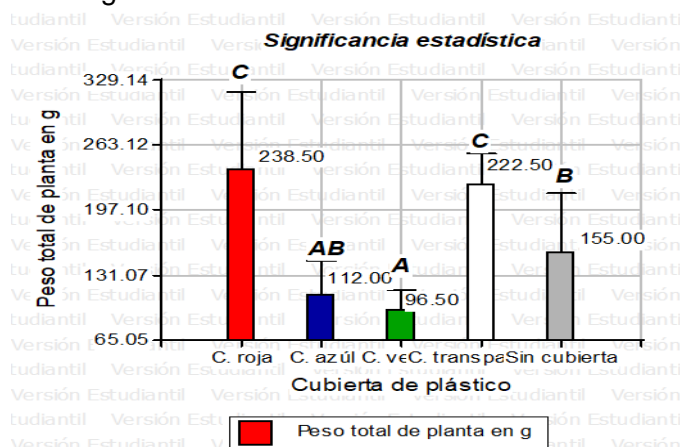
En el cuadro N°09, se reporta el resumen estadístico de la prueba estadística no paramétrica Kruskal Wallis del peso total de planta, la cual reporta diferencia estadística significativa (p valor < 0.01), nos indica tamaños de efectos estadísticamente diferentes de estos cinco tratamientos.

Cuadro N°09. Prueba no paramétrica Kruskal Wallis del peso total de planta en g.

Cubierta de plástico	Medias	D.E.	Medianas	H	p- valor
C. azul	112	33.1	112.5	34.49	<0.0001
C. roja	238.5	78.64	215.0		
C. transparente	222.5	31.38	230.0		
C. verde	96.5	19.44	100.0		
Sin cubierta	155	58.69	142.5		

Fuente: Elaboración propia

Gráfico 09. Promedios del peso total de planta, muestra la diferencia estadística significativa.



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

En el gráfico de barras 09, se puede apreciar discrepancias estadísticas de los promedios del peso total de planta al ser sometidos a cubiertas de plásticos a colores en un sistema de enraizamiento, indicando efectos diferentes de las cubiertas en la variable respuesta diámetro de hoja basal. El análisis de comparaciones independientes según la prueba de Kruskal Wallis, nos muestra que las cubiertas color rojo y transparente son significativas a sin cubierta, cubierta azul y verde.

CAPÍTULO V

DISCUSIÓN

De los resultados obtenidos de esta investigación, las pruebas paramétricas y no paramétricas reportan que las cubiertas de plástico en una cámara de subirrigación tienen efectos significativos sobre todas las variables en estudio.

El comportamiento de las variables respuestas nos permite inferir que las cubiertas de plásticos de colores en un sistema de cámara de subirrigación ejercen efecto significativo ($p < 0.01$) sobre todas las características de enraizamiento y crecimiento de hijuelos de sábila, es permisible que las cubiertas a colores puedan ejercer mayor acción cuando las plantas estén más crecidas a adultas en respuesta a la incidencia de la luz, la fotomorfogénesis que influye sobre la elongación del tallo, expansión foliar (**Decoteau et al., 1993; Decoteau, 1997; Shahak et al., 2008**), así mismo deducimos que a la mayor expansión expresado en el ancho de planta de las sábilas en la cubierta de plástico rojo estaría ejercido debido a la incidencia de luz entre 600 a 700 nm, tal como indica el mismo autor.

Los hijuelos sometidos en cámaras de enraizamiento, bajo un sistema de subirrigación, con cubiertas de plásticos de diferentes colores, incluido el transparente más un sistema de subirrigación sin cubierta, permite evidenciar el efecto significativo ($p < 0.01$) en el comportamiento de los vástagos vegetativos en el proceso de diferenciación celular que ejerce el crecimiento y desarrollo del sistema radicular, emergencia de nuevas hojas, ancho, diámetro y largo de hoja basal y desarrollo de la planta, pero el menor tamaño y cantidad de raíces se registró en la cubierta verde, por ello es necesario manejar con cuidado el proceso de enraizamiento y crecimiento de los hijuelos, desde el momento que son separados desde la base de la planta madre, tal como indica [http://es.wikihow.com/sembrar-una-planta-de-%C3%A1loe-vera-\(s%C3%A1bila\)](http://es.wikihow.com/sembrar-una-planta-de-%C3%A1loe-vera-(s%C3%A1bila))

Los ambientes de almacigados crean un microclima por la cubierta de plástico de la cámara de subirrigación, mostrando efectos significativos ($p < 0.01$) sobre características vegetativas de interés productivo, aseveración que es deducida debido al ranking de mérito atribuida a la cubierta transparente con el primer lugar en altura de planta, cantidad de hojas, largo de raíz, cantidad de raíces primarias, ancho de hoja basal, largo de hoja basal, diámetro de hoja basal y peso total de planta; sin embargo a sin cubierta el comportamiento de la mayoría de las variables es similar. Este comportamiento se debe a las intensidades de luz que actúan las cámaras según el color de cubierta, el sombreado con banda del espectro electromagnético, pudieran haber influido en la disminución de la fotosíntesis, tal como indica **Bastidas y Ramírez (1999)**.

Otro aspecto relevante de este estudio es el comportamiento de los hijuelos en el enraizamiento y crecimiento con respecto a las cubiertas de colores rojo, azul y verde. En este ensayo la cubierta de color rojo expresa efectos significativos sobre muchas variables, altura de planta, cantidad de hojas, largo de raíz, ancho de planta, ancho de hoja basal, diámetro de hoja basal y peso total de planta, además el ancho de planta, ancho de hoja basal, largo de hoja basal, diámetro de hoja basal, frente a las cubiertas azul y verde, estas respuestas coinciden con **Decoteau y Friend (1991)**, estos parámetros nos permiten inferir que a mayor valores biométricas determinan mayor peso total de planta, estos resultados estarían relacionados al color del plástico que determinan sus propiedades fotométricas con respecto a la radiación solar, a la vez que influye en el microclima del follaje de las plantas, así como en la temperatura del suelo **Kluitenberg et al (1993)**

El estudio también permite aseverar que el enraizamiento en un sistema de subirrigación sin cubierta las características de enraizamiento y de crecimiento los valores son menores cuando son almacigados en una cámara de subirrigación con cubierta de plástico transparente, incidiendo que el mejor comportamiento con

respecto al peso total de planta son los hijuelos sometidos a una cubierta de plástico rojo seguido de la cubierta de plástico transparente.

En efecto a estos resultados conviene mencionar que el tratamiento con cubierta de color verde alcanza el último lugar para la mayoría de las variables, recalcando que el desarrollo radicular fue muy reducido en largo y en cantidad. El proceso de propagación vegetativa en la sábila en la etapa del amacigado para la producción de plantas en vivero, las cubiertas de plásticos en la cámara de subirrigación, determina el desarrollo del sistema radicular y en el crecimiento de las hojas en la planta de sábila, la variable que categoriza a la calidad de la planta es el peso total de planta, la cual se obtuvo bajo las cubiertas del color rojo y transparente.

El factor cubierta de plástico tiene un efecto significativo ($p < 0.01$) sobre la altura de planta, se observó que después del amacigado con hijuelos de longitud promedio de 15 cm, se logró una altura entre 26 a 35 cm al cabo de 90 días de enraizamiento y crecimiento, siendo mayor para las plantas cultivadas bajo la cubierta transparente con una altura promedio de 34.67 cm, los procesos fotosintéticos son favorecidos debido a la mayor claridad de luz indirecta dentro de la cámara de subirrigación, estas altura logradas en estudios realizados al evaluar el crecimiento de "hijuelos" de sábila en fase de vivero, bajo 100 y 20% de luz solar y se abonaron con fórmula completa ($N_{15}P_{15}K_{15}$), humus de lombriz (10% p/p) o sin abono, con hijuelos de 13 cm de promedio, a los 90 días alcanzaron una altura entre 25 y 30 cm.

CAPÍTULO VI

CONCLUSIONES

De acuerdo a los resultados obtenidos del análisis estadístico según el análisis de variancia de Fisher y la prueba de Kruskal Wallis, formuladas a partir de la hipótesis del investigador: "H₁= Las cubiertas de plástico en una cámara de subirrigación tienen efectos significativos sobre el enraizamiento y crecimiento de las pencas", llegamos las conclusiones siguientes:

1. El color de cubierta de plástico en cámara de sub irrigación influye en el crecimiento de hijuelos y en el proceso de propagación vegetativa de Aloe vera, cultivado en condiciones de clima de la región Loreto.
2. Las cubiertas de plástico en un sistema de cámara de subirrigación, tienen efectos sobre la mayoría de las características, las cubiertas de color rojo favorecieron el peso total de planta, seguido de la cubierta transparente.
3. El sistema de subirrigación sin cubierta las características de enraizamiento y de crecimiento los valores son menores que cuando son almacenados en una cámara de subirrigación con cubierta de plástico transparente.
4. El proceso de propagación vegetativa en la sábila en la etapa del almacenado para la producción de plantas en vivero, las cubiertas de plásticos en la cámara de subirrigación, determina el desarrollo del sistema radicular y en el crecimiento de las hojas en la planta de sábila, la variable que categoriza el rendimiento de la planta es el peso total de planta, la cual se obtuvo bajo las cubiertas del color rojo y transparente.

CAPÍTULO VII

RECOMENDACIONES

1. En caso de emplear un sistema de enraizamiento para la producción de plantones a partir de hijuelos, donde se prefiera la técnica de la cámara de subirrigación con cubiertas de plástico transparente o de color rojo, la cual deberá ser acondicionado que genere un microclima adecuado para obtener un buen enraizamiento y crecimiento y una mejora en la propagación vegetativa de la sábila.

2. Planificar otras investigaciones eligiendo variables fijas que permitan optimizar el rendimiento de plantas de sábilas en viveros, a partir de hijuelos con buenos rasgos fisiológicos y sanitarias, como el tamaño, grosor, color de hojas y modelos de sistemas de enraizamiento con características que optimicen la productividad y la producción de plantas de sábilas manejadas bajo las condiciones de climáticas de la región amazónica.

3. Es necesario estudiar evaluar niveles de intensidad lumínica con mallas sombreadoras de 35, 50 y 65% en sistemas de enraizamientos de ambientes abiertos y en cámaras con plásticos transparentes y rojos que optimicen el enraizamiento y crecimiento durante la fase de viveros, relacionar como fase de climatización previo al trasplante a campo abierto o soleado.

CAPÍTULO VIII

FUENTES DE INFORMACIÓN

1. **JIMÉNEZ HENRY, MALAGÓN LADY.** “Aloe vera. Investigación fitopatológica del cultivo”. Girardot: Centro de la Tecnología del Diseño y la Productividad Empresarial, Servicio Nacional de Aprendizaje – SENA. **2016.**
2. **RODRIGUEZ D, SANTANA G, et al.** “Beneficios del Aloe Vera I. (sábila) en las afecciones de la piel”. Revista Cubana de Enfermería. Cuba: La Habana. Julio – septiembre. **2006.**
3. **PEDROZA S, CRUZ J, et al.** “Análisis de crecimiento y desarrollo de la sábila *Aloe barbadensis* Mille en diferentes prácticas de manejo”. Gaxiola: Unidad regional universitaria de zonas áridas. Uac. Bermejillo. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias. Matamoros Coah. Pág. 110. **2001.**
4. **GOMEZ F, VIVAS L, SANTAMARIA E, et al.** “Practica de cultivos y algunos factores edafológicos que podrían influir sobre la calidad de gel de la sábila”. Revista Chapingo serie zonas áridas. Vol. II. núm. 2. Pág. 68-73. **2001.**
5. **CORTINA P. M.** “Estudio de la variabilidad del género aloe en Colombia”. [Tesis Maestría]. Colombia: Universidad nacional de Colombia. Sede Palmira. **2009.**
6. **HERNÁNDEZ P, et al.** “Influencia de la luz solar y abonamiento sobre el crecimiento de sábila (*Aloe Barbadensis* Miller) en la fase de vivero”. *Revista de la Facultad de Agronomía*, 24(01). **2007.**
7. **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.**
8. **CALZADA R, PEDROZA A.** “Evaluación físico-química del gel y jugo de la hoja de sábila. (*A Barbadensis*) en diferentes prácticas de manejo unidad regional universitaria de zonas áridas”. Universidad autónoma Chapingo. Bermejillo, Dego. Cp. 35230. pág. 102. . **2004.**
9. **ACOSTA, LÉRIDA.** “Principios agroclimáticos básicos para la producción de plantas medicinales”. Cuba: Rev. Cubana Plant Med. **2003.**
10. **NARAEZ MORALES D.** “Producción y mercadeo de sábila”. [Tesis]. Universidad Autónoma Agraria “Antonio Narro”. México. **2003.**

11. **OECD Territorial Reviews.** “Sábila, estadísticas Yucatán, México”. ISBN 978-92-64-03702 – 1. **2007**
12. **ORTIZ, S.** “Estudio de las propiedades funcionales del Aloe vera y su uso en el desarrollo de productos gastronómicos”. [Tesis]. Venezuela: Universidad Simón Bolívar. Sede Sartenejas. **2012.**
13. **GARCIA MENDOZA S.** “Sábila (Aloe Vera)”. [Tesis]. México: Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Sede Buenavista, Saltillo, Coahuila. **2006.**
14. **PEÑA A, DÍAZ L, GRANADILLO E.** “Ecofisiología y productividad del Agave cocuy Trelease y de Aloe Vera L. en un Sistema de Cultivo asociado en zonas semiáridas”. XIV congreso de botánica. Venezuela. **2000.**
15. **CACHAY CHAVEZ R.** “Tratamiento de la gingivitis con un preparado galénico a base de una planta medicinal Aloe vera (Sábila)”. Bolivia: Sucre. **1998.**
16. **FERNÁNDEZ M.M.; et al.** “Suelo y medio ambiente en invernaderos”. Consejería de Agricultura y Pesca. Junta de Andalucía. Sevilla. **1998.**
17. **YÉPEZ L. M., DÍAZ M. L., GRANADILLO E., CHACÍN F.** “Frecuencia óptima de riego y fertilización en Aloe vera L”. *Turrialba (IICA) v. 43 (4) p. 261-267.* **1993.**

Páginas Web:

1. **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 12 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
http://awsassets.wwf.es/downloads/buenas_practicas_de_riego.pdf
2. **STEVENS N, et al.** “Aloe Vera”. [En línea]. Editorial Sino SA. 1997. [Fecha de acceso 12 de diciembre del 2019].
URL disponible en:
<http://repositorio.educacionsuperior.gob.ec/bitstream/28000/4751/15/Anexo%2015%20-%20Borrador%20Caracter%C3%ADsticas%20del%20Aloe%20Vera.pdf>
3. **IIAP - IQUITOS.** “Características generales de la zona de Iquitos”. [en línea]. [Fecha de acceso: 13 de diciembre del 2018].
URL disponible en:

http://www.iiap.org.pe/upload/publicacion/CDinvestigacion/unap/unap7/UNAP7_CAP2.HTM

4. **ESTADÍSTICA Y BIOMETRÍA ILUSTRACIONES DEL USO DE INFOSTAT EN PROBLEMAS DE AGRONOMÍA.** [en línea]. 2015. [Fecha de acceso: 15 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
<http://www.agro.unc.edu.ar/~mcia/archivos/Estadistica%20y%20Biometria.pdf>
5. **CONDORI VALENCIA ROSA.** “Curtición Vegetal de piel de alpaca (*vicugna pacos wedd*) con extracto tánico de tola (*parastrephia lepidophylla*) y sábila (aloe vera)”. [En línea]. [Tesis]. Perú: Universidad Nacional de Puno. 2015. [Fecha de acceso: 17 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
http://repositorio.unap.edu.pe/bitstream/handle/UNAP/5079/Condori_Valencia_Rosa.pdf?sequence=1&isAllowed=y
6. **MOYA TALENS J.** “Riego Localizado y Ferritigación”. [En línea]. España: Madrid, Barcelona. México. 4ta Edición. Ediciones Multi-Prensa. 2009. [Fecha de acceso: 18 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
<https://books.google.com.pe/books?hl=es&lr=&id=la0SAQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PA1&dq=definici%C3%B3n+frecuencia+de+riego+en+plantas&ots=1DVYZt3TZu&sig=oiy4fUkRJfYxzGfvJF7PRArD1d8#v=onepage&q=definici%C3%B3n+frecuencia%20de%20riego%20en%20plantas&f=false>
7. **FRANCO S.V. et al.** “Ecofisiología de Aloe vera”. [En línea]. Venezuela. 2012. [Fecha de acceso: 19 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/236157840_Ecofisiologia_de_Aloe_vera_en_Guayacan
8. **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: 20 de diciembre del 2018]
URL disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/291821837_Stomatal_conductance_and_CO2_uptake_rate_in_sabila_Aloe_vera_Tourn_under_drought

9. **RAY, ASWATHA.** “Un análisis de la influencia de los periodos de crecimiento en la apariencia física, y la distribución elemental y de acemannan de Aloe vera L. gel”. [En línea]. Industrial Crops and Products 48:36– 42. Marzo. 2013. [Fecha de acceso: 21 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/256195704_An_analysis_of_the_influence_of_growth_periods_on_physical_appearanceand_acemannan_and_elemental_distribution_of_Aloe_vera_L_gel
10. **SÁNCHEZ NEIRA et al.** “sábila, soberanía alimentaria y ambiental”. [En línea]. Colombia: Medellín. 2015. [Fecha de acceso: 23 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
http://www.infoagropecolombia.com/archivo/Libro_SABILA_SOBERANIA_ALIMENTARIA_Y_AMBIENTAL.pdf
11. **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: 27 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
<https://www.redalyc.org/html/141/14125584018/>
12. **FRANCISCO, JULIAN.** “Curso Taller todo sobre el cultivo del Aloe Vera y sus beneficios para la salud”. [en línea]. 2011. [fecha de acceso: 28 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
<http://www.mialoevera.com/Dossier%20Aloe%20Vera.pdf>
13. **LA GUIA.** [En línea]. “¿Qué es la diferenciación celular?”. 2014. [fecha de acceso 28 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
<https://biologia.laquia2000.com/citologia/que-es-la-diferenciacion-celular>
14. **LIFEDER.COM.** [En línea]. “Factores Ambientales: Características y Clasificación”. [fecha de acceso: 29 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
<https://www.lifeder.com/factores-ambientales/>
15. **JARDINERIA ON.** [En línea]. “Qué es un hijuelo”. 2017. [fecha de acceso: 30 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
<https://www.jardineriaon.com/que-es-un-hijuelo.html>
16. **SAMAME BARBOZA J.** “Semilla Vegetativa”. [En línea]. Cuba. 2010. [Fecha de acceso: 04 de enero del 2019].

URL disponible en:

<https://es.scribd.com/document/257333571/SEMILLA-VEGETATIVA>

17. **EL GATO PRO.** [En línea]. “Desarrollo vegetal”. 2016. [Fecha de acceso: 06 de enero del 2019].

URL disponible en:

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

18. **GLOSARIO. NET.** [En línea]. “Edafoclimáticas”. 2006. [Fecha de acceso: 07 de enero del 2019].

URL disponibles en:

<http://ciencia.glosario.net/botanica/edafoclim%E1tico-ca-8187.html>

19. **JARAMILLO RUBIANO NELSON.** “Influencia del cultivo del aloe vera en los procesos de recuperación de los suelos del bosque seco tropical”: [En línea]. 2014. [Fecha de acceso 08 de enero del 2019].

URL disponible en:

<https://repository.unimilitar.edu.co/bitstream/handle/10654/13366/recuperacion%20de%20suelos%20con%20aloe%20vera.pdf;jsessionid=8F35B700544DD217E6ED649EAE5B2B3D?sequence=1>

20. **GUEDI M, SASIAS G, et al.** “Tratado práctico de horticultura”. [En línea]. 2011. [Fecha de acceso: 08 de enero del 2019].

URL disponible en:

<http://www.ediciones-omega.es/horticultura/1417-tratado-practico-de-horticultura-978-84-282-1561-9.html>

21. **Linarejos Cruz M.** “Recuperación de un paisaje de escala doméstica. Huertas y jardines en el monasterio de Santa María de El Paular”. Madrid: Rascafría. 2006. [Fecha de acceso: 09 de enero del 2019].

URL disponible en:

http://ccfib.mcu.es/patrimonio/docs/MC/IPHE/BienesCulturales/N6/16-Recuperacion_paisaje.pdf

22. **BLOG WALDHUS** [en línea]. “Ciclo de vida de una planta de Aloe Vera”. 2013. [Fecha de acceso: 12 de diciembre 2018].

URL disponible en:

<http://www.waldhus.com/62X4KGE2/>.

23. **BLOG WIKIHOW** [en línea]. “Cómo sembrar una planta de áloe vera (sábila)”. 2015. [Fecha de acceso: 12 de diciembre del 2018].

URL disponible en:

[http://es.wikihow.com/sembrar-una-planta-de-%C3%A1loe-vera-\(s%C3%A1bila\)](http://es.wikihow.com/sembrar-una-planta-de-%C3%A1loe-vera-(s%C3%A1bila))

- 24. BLOG GUIA DEL EMPRENDEDOR** [en línea]. “Cultivo de Aloe Vera”. Noviembre 2004. [Fecha de acceso 12 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
http://www.guiadelemprendedor.com.ar/Aloe_Vera.htm
- 25. GARCES MENDOZA, MARIA.** “Identificación de los aminoácidos esenciales para uso medicinal en la sábila (Aloe Vera)”. [en línea]. Ecuador: Guayaquil. 2004. [Fecha de acceso 15 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/3116/2/SABILA.pdf>
- 26. BLOG PARA QUE SIRVE** [en línea]. “Para qué sirve la Sábila y sus Propiedades”. Abril 2016. [fecha de acceso 16 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
<http://www.paraque-sirve.com/para-que-sirve-la-sabila/>
- 27. REVISTA ON LINE SALUDISIMA** [en línea]. “Características de la planta de Aloe vera”. 2016. [fecha de acceso el 17 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
[http://aloevera.saludisima.com/caracteristicas/.](http://aloevera.saludisima.com/caracteristicas/)
- 28. BLOG AGROMÁTICA** [en línea]. “Aloe Vera”. 2016. [fecha de acceso 17 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
<http://www.agromatica.es/aloe-vera/>
- 29. BLOG ECOAGRICULTOR** [en línea]. “Cultivo de Aloe Vera o sábila: 7 consejos importantes que debes tener en cuenta”. 2012-2018. [fecha de acceso 17 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
<https://www.ecoagricultor.com/cultivo-aloe-vera-sabila/>
- 30. FUNDACIÓN KOINONIA (F.K.):** Revista Arbitrada Interdisciplinaria de Ciencias de la Educación, Turismo, Ciencias Sociales y Económica, Ciencias del Agro y Mar y Ciencias Exactas y aplicadas. [En línea]. “Efecto de diferentes frecuencias y dosis de riego por goteo en el cultivo de sábila en el Municipio Colina del estado Falcón”. Venezuela: Falcón. Año III. Vol. III. N°5. Enero - Junio 2018. [fecha de acceso 18 de diciembre del 2018].
URL disponible en:
https://www.researchgate.net/publication/327763057_Efecto_de_diferentes_frecuencias_y_dosis_de_riego_por_goteo_en_el_cultivo_de_sabila_en_el_Municipio_Colina_del_estado_Falcon

- 31. GUIA DE JARDINERIA.** [En línea]. “Cuántas veces se debe regar una planta”. 2015. [Fecha de acceso 03 de enero del 2019].URL disponible en:
<https://www.guiadejardineria.com/cuantas-veces-se-debe-regar-una-planta/>
- 32. P. HERNÁNDEZ, G. DE LA OSSA, Z. VILORIA Y B. BRACHO.** “Influencia de la luz solar y abonamiento sobre el crecimiento de sábila (*Aloe barbadensis Miller*). f.) en la fase de vivero” Rev. Fav. Agron. (LUZ). 2007.

ANEXOS

Anexo I. Datos meteorológicos

Datos meteorológicos de los meses en estudio (Julio 2018 – marzo 2019),
proporcionados por el SENAMHI – IQUITOS.



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

Dirección Zonal 8

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Lucha Contra la Corrupción y la Impunidad"

ESTACIÓN METEOROLÓGICA SAN ROQUE

Latitud : 3°47' 11.62 S Departamento : Loreto
Longitud : 73° 17' 35.70" W Provincia : Maynas
Altitud : 98 msnm. Distrito : San Juan

Cuadros 1. DATOS METEOROLOGICOS DE JULIO 2018 - SAN ROQUE

DATOS DE JULIO 2018 - SAN ROQUE						
Días	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura Promedio	Humedad relativa (%)	Precipitación	Horas de sol
1	33.0	23.2	28.3	86	0	1.6
2	32.2	23.0	27.5	88	0	1.7
3	33.6	23.0	27.8	88	0	3.3
4	33.4	22.8	27.8	89	0.4	2.3
5	32.2	22.6	26.9	91	0	1.3
6	32.0	23.0	27.1	90	0	2.1
7	33.6	22.8	27.7	87	0.3	1.8
8	31.0	23.0	26.7	93	0.3	0.7
9	31.0	22.8	26.9	91	16.3	0.3
10	25.2	22.0	23.7	97	2.1	0
11	28.6	20.0	23.5	94	0	2.2
12	30.2	20.2	25.5	92	0	1.4
13	30.0	22.6	25.9	90	0	0.2
14	32.6	22.8	26.6	88	0	2.1
15	32.8	23.0	27.6	88	0	1.6
16	32.0	22.6	26.2	91	3.7	1
17	30.0	22.8	25.5	94	1.8	0.2
18	31.2	21.4	26.3	91	0	1.3
19	33.0	22.6	27	90	9.6	1.6
20	31.4	22.4	26.2	94	6.6	1.8
21	29.2	22.6	25.6	93	40.8	0
22	26.2	21.2	23.7	96	2.4	0
23	31.4	22.2	26.1	92	0	3.3
24	33.4	22.6	27.3	86	0	4.3
25	30.4	22.8	26.7	92	0	0
26	32.2	23.0	27.7	88	0	3.3
27	32.0	22.8	26.9	90	0	2
28	31.8	22.8	27.5	92	0	0
29	30.8	22.8	26.6	94	27.8	0
30	32.0	22.6	26.6	91	0.7	1.7
31	31.8	22.4	26.5	91	63.4	0.2

**Cuadros 2. DATOS METEOROLÓGICOS DE AGOSTO 2018 - SAN ROQUE**

DATOS DE AGOSTO 2018 - SAN ROQUE						
Días	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura Promedio	Humedad relativa (%)	Precipitación	Horas de sol
1	28.4	21.4	24.8	93	0.3	0
2	32	22.6	26.9	90	0	0
3	32.8	22.8	27.4	89	0.4	1.3
4	32.4	22.8	26.7	89	0	0.9
5	33	23	27.8	85	0	1.1
6	31.2	23.2	27.5	90	1.8	2.6
7	27.4	22	24.6	94	0	0
8	31.2	22.2	26.1	92	0	1.7
9	31	22.8	26.7	93	5.7	0.9
10	30	21.2	25.2	95	11	0
11	31.2	22.4	26.4	90	0	0.3
12	32	22.6	26.9	93	0.3	3
13	34	23	28.1	87	1.7	3.1
14	33.8	23.2	27.5	88	0.9	3.5
15	30.6	22	25.3	94	2.9	0
16	29.8	21.8	24.8	94	17.4	0
17	32	22.6	26.4	90	0	5.3
18	32.6	23.2	27.7	88	0	3.8
19	33.4	23	27.9	84	10.4	1.9
20	28.4	21	24.4	95	37	0
21	28.8	21.2	24.5	96	0.2	0
22	29.6	21.8	25.1	94	0	0
23	32.6	21.6	26.2	88	0	4.5
24	34.6	23	28	83	0	5
25	29.8	23	26.1	93	20.8	0.6
26	31.8	22.8	26.2	92	2.2	2.4
27	27	20.4	24	93	0	0
28	31.6	20.6	25.6	90	0	4.3
29	33	22.6	27.7	85	0	5
30	31	22	24.5	91	0	2.8
31	34.2	22.6	27.8	86	0	8.1

**CUADROS 3. DATOS METEOROLÓGICOS DE SETIEMBRE 2018 - SAN ROQUE**

DATOS DE SETIEMBRE 2018 - SAN ROQUE						
Días	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura Promedio	Humedad relativa (%)	Precipitación	Horas de sol
1	33	23.2	28.5	86	44.8	2.3
2	33.2	23	27.7	85	18.2	1.8
3	27.6	22.2	24.5	96	29.2	0.3
4	29.4	22.8	25.8	93	0	1.4
5	31.6	22.6	26.3	90	0	7.1
6	33.4	22.8	27.3	88	0	6.7
7	34.4	22.8	28.1	81	0	7.3
8	34.2	23.2	28.5	83	0	7.6
9	33.4	23	27.9	85	0	2.2
10	32.6	23	26.9	88	0.9	2.4
11	32.4	22	26.3	89	0	3.6
12	34.4	23	28.6	83	0	3.6
13	35.4	23.2	29	82	0	7.7
14	33.4	23	27.5	87	1.7	4.1
15	30.8	21	25.1	89	0	1.3
16	32.8	22.8	26.5	87	2.4	8
17	35.2	23.2	29.5	83	0	8.9
18	33	23.6	28.3	85	5	3.1
19	35.8	23.4	29.1	78	0	9.1
20	35	23.6	29.1	85	23.3	7.3
21	33.4	23	27.3	88	30.9	6.5
22	32	22.8	27.4	87	0	3.6
23	33.4	23.2	27.9	85	0	7.7
24	34.4	23.2	28.5	83	0	9.6
25	34.6	23	28.9	81	0	4.6
26	33.6	23	27.7	86	4.7	4.6
27	35	23.4	29.5	82	1.3	6.4
28	34	23.6	28.5	87	5.2	4.7
29	33.8	23	28.6	84	0	7.2
30	34.4	23.4	28.4	87	14.6	4.5



Cuadros 4. DATOS METEOROLÓGICOS DE OCTUBRE 2018 - SAN ROQUE

DATOS DE OCTUBRE 2018 - SAN ROQUE						
Días	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura Promedio	Humedad relativa (%)	Precipitación	Horas de sol
1	30	22.8	26.3	89	0	2.2
2	34	23	28.3	84	0	4.9
3	31.6	22.8	27	88	9.8	2
4	33.4	22.6	27.1	88	10.2	4.6
5	30	22.6	26.3	90	4.6	2
6	32.2	23	26.9	90	65.6	2.5
7	32	22.8	26.7	88	0.8	1.9
8	33.6	23	27.7	87	1.9	2.5
9	34.4	23	28.2	85	6.1	5.4
10	32.8	22.8	27.1	86	0	3.8
11	31.8	22.6	26.9	91	7.8	1.4
12	27.4	22.4	25.1	93	0.2	0
13	32	22.8	27.1	88	5.8	5.6
14	28.2	22.6	25.5	92	0	0.5
15	34.2	22.8	28.1	84	0	7.1
16	33.2	23.4	28.8	84	0	1.2
17	35.6	23.2	29.6	81	0	6.7
18	35	24	29.3	83	1	4.1
19	36.4	23.4	30	80	0	4.4
20	35.6	24	29.9	80	2.6	2.8
21	31	22.8	26.7	88	1.4	1.8
22	32.2	22.8	27.8	88	0.8	1.7
23	33.2	23.2	28.7	88	0.5	0.7
24	33.6	23	27.8	85	0	1.8
25	34	23.2	29.1	85	5.6	2.3
26	28.2	22.6	25.7	91	2	0
27	32	22.8	27.1	87	0	2
28	34.8	23.2	28.1	85	0.5	3.4
29	36.4	23.6	29.7	82	17.5	3.8
30	33.8	22.6	26.9	87	8.8	2.3
31	33.2	22.8	27.3	89	45.3	0



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

Dirección Zonal 8

"Decreto de la Gestión de Operaciones para Mujeres y Jóvenes"
"Plan de la Unidad Central de Operación y la Seguridad"

Cuadros 5. DATOS METEOROLÓGICOS DE NOVIEMBRE 2018 - SAN ROQUE

DATOS DE NOVIEMBRE 2018 - SAN ROQUE						
Días	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura Promedio	Humedad relativa (%)	Precipitación	Horas de sol
1	27	22.2	24.6	94	1.1	0
2	32.8	22.8	27.5	88	0	1.3
3	35.4	23.6	28.8	82	0	9.7
4	35.2	23.2	28.9	83	0	2.5
5	32.6	24	27.9	88	2.8	3.8
6	31	22.8	27.1	92	0.1	1.4
7	32	23	27.4	85	0	0.5
8	32	22.8	27.2	89	2	2
9	30.6	22.6	26.9	90	2	1.7
10	33.6	23	28.1	85	1.2	5
11	34	23.4	28.4	86	0	4
12	33	24	28.7	85	0	3.2
13	34	23	28.8	84	8.4	2.2
14	32	22.6	27.1	88	2.7	1.8
15	35	24	29.4	84	4.5	6.6
16	33.6	23.2	28.1	86	0.3	4.3
17	32	22.6	27.1	89	0	4.2
18	31.6	23	26.7	88	5.2	1.1
19	32	22.8	27.3	89	1	3.4
20	31.4	22.8	27.3	91	0	1.9
21	32	23	27.5	88	1.1	2.5
22	33.8	22.8	28.3	86	0	4.8
23	36	23.8	30.1	81	8.1	7.7
24	30.4	22.6	25.9	94	0	3.3
25	33	22.8	27.5	90	6.5	1.9
26	27.6	22.8	25.8	95	0.8	0
27	33.8	22.6	27.6	89	11.7	4.8
28	33.2	23.2	28.5	86	0.8	3.9
29	34	23.4	29.1	85	0.9	4.7
30	33.8	22.8	27.9	87	4.6	3.1

**Cuadros 5. DATOS METEOROLÓGICOS DE DICIEMBRE 2018 - SAN ROQUE**

DATOS DE DICIEMBRE 2018 - SAN ROQUE						
Días	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura Promedio	Humedad relativa (%)	Precipitación	Horas de sol
1	31.8	22.6	27.2	91	2	1.4
2	34.6	23.2	28.7	82	0	6.4
3	35	23.6	29.4	85	6.9	3.7
4	34.4	23	28.4	83	0	6.9
5	35	23.2	28.7	85	0	4.8
6	30.4	22.8	25.9	90	17.9	0.9
7	31.6	22.8	26.4	92	64.9	2.4
8	28	21.6	24.6	96	38.6	0.0
9	30	22.4	25.7	91	0.6	0.9
10	32.6	23.2	27.3	89	34	3.9
11	31.6	22.6	26.8	92	13.4	2.9
12	31	22.8	26.5	91	26.3	2.9
13	26.6	22	24.3	95	1.7	0.0
14	30.4	22.6	26.6	93	24.5	1.0
15	32.2	22.6	27.1	88	8.4	1.8
16	31.6	22.4	26.1	92	5.1	1.0
17	30.2	22.2	25.7	93	55	0.7
18	27.2	22.4	25	96	9.9	0.0
19	29.8	22.6	25.8	92	12.5	0.7
20	30.2	22.2	25.8	93	13	1.6
21	29.6	22.6	26.1	93	5.7	0.5
22	29	22	25.5	94	5.6	0.5
23	31.4	22.6	26.5	91	3	3.0
24	30	22.4	26.3	91	16.9	1.5
25	29.8	22.6	25.9	90	0	2.1
26	31.4	22.8	27.1	92	11.1	2.1
27	31.2	22.6	26.2	97	8.3	2.8
28	29.2	22.8	25.8	93	5.3	0.8
29	28	22.8	25.2	95	8.6	0.0
30	32.4	23	27.5	86	0.6	0.3
31	34.8	23	28.4	83	0	7.8



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

Dirección Zonal 8

"Decreto de la Gestión de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Acto de la Unión Ciudadana de Cooperación y la Seguridad"

Cuadros 7. DATOS METEOROLÓGICOS DE ENERO 2019 - SAN ROQUE

DATOS DE ENERO 2019 - SAN ROQUE						
Días	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura Promedio	Humedad relativa (%)	Precipitación	Horas de sol
1	35	23.4	28	87	32.1	3.3
2	31.8	23	26.9	86	10.3	3.2
3	27.8	22.8	25.7	90	15.9	0
4	30.4	22.6	25.9	91	2.2	1.9
5	30.2	22.8	26.2	88	0	3.3
6	33.8	23.2	27.9	83	0	6
7	35.2	23.4	28.7	81	9.9	3.5
8	26.2	22.6	24.8	96	27.2	0
9	31.2	22.8	26.9	89	0	4.1
10	33.8	22.6	27.8	84	0	7.1
11	33	23.2	27.5	85	23.7	4.4
12	30	22.2	25.8	90	2.6	1.7
13	29.4	22.6	25.7	93	0	0.9
14	32	22.6	27.1	88	0	3.9
15	29.4	23	26	93	17.2	0.7
16	30.4	22.6	25.8	91	14.7	0.8
17	31.4	22.4	26.7	89	0	2.3
18	30.8	23	26.7	93	3.2	1.4
19	31.2	22.2	26.5	89	0	3.5
20	33	23	27.6	86	0.2	5.8
21	28.8	22.8	25.9	93	9.7	2.3
22	31.4	22.6	26.5	89	3.2	0.5
23	28	22.6	25.2	94	0.2	0.5
24	30.8	23.2	26.7	89	54.6	1.5
25	31.4	22.6	27	87	0.3	2.2
26	35	23.2	28.7	81	0	5.5
27	35.4	23.6	29.5	82	2.1	3.6
28	30	22.8	26.5	90	1.6	0
29	32.8	22.6	27.4	87	8.4	3.2
30	31.4	22.6	27	90	0	2.3
31	26.2	22.8	24.9	95	25.7	0



Cuadros 8. DATOS METEOROLÓGICOS DE FEBRERO 2019 - SAN ROQUE

DATOS DE FEBRERO 2019 - SAN ROQUE						
Días	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura Promedio	Humedad relativa (%)	Precipitación	Horas de sol
1	31	22.6	26.7	89	0	1.7
2	32	23	27.6	85	1.4	2.4
3	31.8	22.6	26.9	90	1.5	4.1
4	29.8	22.8	26.1	90	16.6	1.2
5	32.4	22.8	27.1	89	1.1	3.3
6	31.6	23	27.2	89	21.1	3.3
7	31.2	22.6	26.7	89	0	1.5
8	32.4	22.4	26.9	87	2.5	2.4
9	33.2	22.8	27.6	84	16.5	4.9
10	32	23	27.1	88	35.3	2.3
11	31.6	22.4	26.4	91	5.4	2.4
12	30.8	22.8	26.7	92	23.8	0
13	31	22.6	25.7	93	18.4	0.2
14	35	22.8	27.7	83	9	5.3
15	32.8	22.8	27.5	87	7.6	4.1
16	31.4	22.2	26.6	89	2.1	3.8
17	33.6	23	28.1	82	0	3.4
18	34.6	23.4	28.9	81	2.2	8.5
19	29.4	22.4	26.1	90	8.1	0
20	31.4	22.6	26.6	87	1.8	0.3
21	32	22.8	27.1	88	74.3	1
22	28.2	22.6	25.3	93	0	0
23	30.6	23.2	26.9	85	5.2	0
24	31.8	22.6	26.8	85	0.4	0.5
25	34.2	22.8	27.7	84	0	1.6
26	34	22.6	28.1	82	0	4.5
27	33.6	23	28.4	83	0.1	3.3
28	31.2	22.8	27	88	0	1.3



PERÚ

Ministerio
del Ambiente

Servicio Nacional de
Meteorología e Hidrología
del Perú - SENAMHI

Dirección Zonal 8

"Decenio de la Igualdad de Oportunidades para Mujeres y Hombres"
"Año de la Unión Cívica de Combate y la Responsabilidad"

Cuadros 9. DATOS METEOROLÓGICOS DE MARZO 2019 - SAN ROQUE

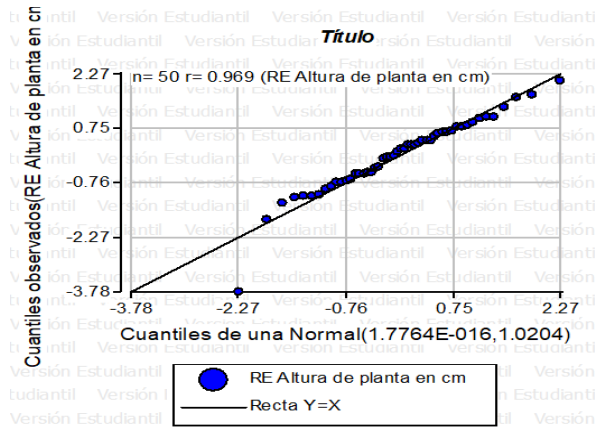
DATOS DE MARO 2019 - SAN ROQUE						
Días	Temperatura máxima	Temperatura mínima	Temperatura Promedio	Humedad relativa (%)	Precipitación	Horas de sol
1	31.4	22.6	26.4	91	35	0.0
2	32.4	22.2	26.1	89	0.6	0.5
3	32.6	23	27.7	87	0	5.2
4	34.8	21.8	28.5	83	0	4.6
5	35.4	23.4	29.3	79	0	9.0
6	34.6	23	29.4	83	31	6.1
7	32.8	22.4	25.9	93	0.4	0.2
8	34.2	23	28.3	82	0.1	7.3
9	34	21.8	27.5	84	73.3	2.6
10	31.4	22	26.4	88	5.2	3.2
11	32.2	22.6	27	86	0	4.0
12	33	22.8	27.5	85	0	2.5
13	33	22.6	27.3	85	14.2	6.2
14	33.2	23	28.1	85	26.6	4.1
15	30.6	22	25.9	91	2.9	0.0
16	31.2	22.8	26.7	89	0	0.5
17	33	23	27.9	85	0	3.0
18	31.6	23	27.7	85	0	0.2
19	32.4	22.8	27	87	21.7	2.8
20	29.4	22.6	25.7	91	0.4	1.2
21	33.4	23	27.9	84	1.4	3.7
22	32.2	22.8	27.1	87	54.6	2.9
23	31.6	22.6	26.6	89	1	3.5
24	29	22.8	26	92	0	0.7
25	33.8	23	27.5	89	0	5.1
26	35.6	23	29.1	79	0	3.8
27	32	23.2	27.3	87	22.5	2.2
28	27.6	22.4	25.2	92	0.6	0.0
29	32.2	22.2	27	87	0	5.4
30	30	22.6	26.3	93	8.2	0.0
31	32	23.2	27.2	86	1.6	2.8

Anexo II. Datos originales tomados en campo

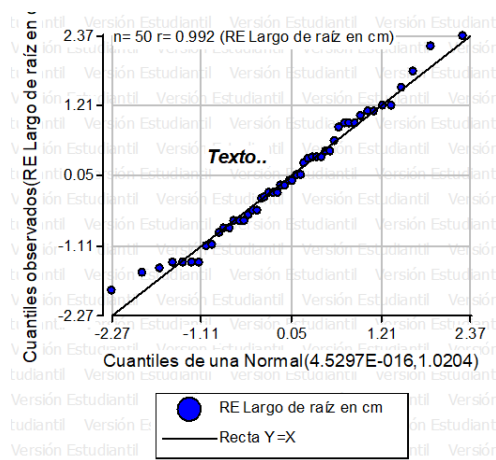
TIPOS DE CUBIERTAS	N° DE MUESTRAS	ALTURA DE LA PLANTA (CM)	N° DE HOJAS (UND)	ANCHO DE LA PLANTA (CM)	N° DE RAICES (UND)	LARGO DE LA RAIZ (CM)	PESO DE LA PLANTA (GR)	HOJA BASAL		
								ANCHO DE LA HOJA BASAL (CM)	DIAMETRO DE LA HOJA BASAL	LARGO DE LA HOJA BASAL (CM)
CUBIERTA PLÁSTICO ROJO	11	33	7	17.8	4	4.5	265	3.1	1.1	30
	12	25.7	7	16	4	5	210	2.6	1	29
	13	31	9	24.5	9	11	450	3.2	1.2	34
	14	28.5	6	15.5	6	6	190	2.4	1	25.5
	15	31	7	19.5	3	6.5	235	2.9	1.1	31
	16	32	7	20	8	7.5	220	2.7	1.1	31
	17	29	8	19	4	5.5	230	2.9	1.1	24
	18	33	6	19	6	7	170	3	1	30.7
	19	29	7	15	7	9	205	2.6	1.1	27.4
	110	30.5	8	18	5	7	210	2.7	1.1	28.4
CUBIERTA PLÁSTICO AZUL	21	28.5	6	15.5	5	8	105	1.9	1.1	23.7
	22	26	6	15	6	7.5	120	2.2	1	26.2
	23	28.4	7	13	9	5	135	2.5	1	28
	24	28.5	7	13	5	5.5	120	2.2	1	28.1
	25	29	7	13.5	7	6	175	2.1	1	26.5
	26	26.7	6	15	4	8	85	2	1	24.4
	27	23.5	6	10	3	3.5	90	1.5	0.9	20.4
	28	29.2	7	14	10	6	140	2	0.9	21.2
	29	24	6	15	6	6.5	90	2	0.8	22
	210	24.7	5	8	6	4.5	60	1.7	0.7	24
CUBIERTA PLÁSTICO VERDE	31	28.5	6	13	2	3	100	2.3	0.8	25.7
	32	28	5	9	4	7	65	1.9	0.7	26.2
	33	27.9	6	12.5	3	2	105	2.4	0.9	23.5
	34	28.8	5	14	2	5.5	100	2.5	0.8	28
	35	26.7	7	13	3	4.5	135	2.8	0.7	26.5
	36	25	6	15	5	3.4	100	2	0.9	22.5
	37	30	5	12.5	3	1.5	90	2	0.8	30
	38	28.5	5	8.5	3	5	75	2.5	0.8	25
	39	25.2	6	11.9	4	1.2	85	2	0.8	22.5
	310	31.4	6	13	4	6	110	1.9	0.9	31
CUBIERTA PLÁSTICO TRANSPARENTE	41	33.5	7	16	8	12	165	2.1	0.7	29
	42	33	8	15	8	10	215	2.2	1	27
	43	35.5	7	19	5	13	235	2.4	1	29
	44	39	8	16	12	14	225	1.8	0.9	22
	45	36.7	8	12	8	11	235	2.1	0.8	27.5
	46	25	9	11	7	13	270	2.5	1.4	24
	47	33.5	8	10	7	12	175	2.6	1.1	28
	48	36	8	11	8	9	225	2.5	1.1	30.2
	49	40	8	19	9	11	245	2.5	1	29.5
	410	34.5	8	13	7	9	235	2	0.9	27
SIN CUBIERTA	51	30.5	8	12	16	9	165	2.5	1.9	30
	52	32	8	9	9	13	300	2.7	1.1	28
	53	25	9	13	5	8	175	2.6	1	21
	54	29	7	14	7	10	140	2	1	24.5
	55	29	8	12	7	11	170	2.3	1	26.7
	56	26	7	14.5	4	10	145	2.1	0.8	27.5
	57	27	9	13.5	8	8	135	2	1	22.5
	58	26	7	15	6	9	75	1.7	0.5	24
	59	29	8	17.5	8	6	120	2.5	1	28.6
	510	25.5	7	10	7	8	125	2.2	0.8	25.2

Anexo III. Pruebas graficas de Normalidad (q-q-plot) de las variables en estudio (SHAPIRO FRANCE)

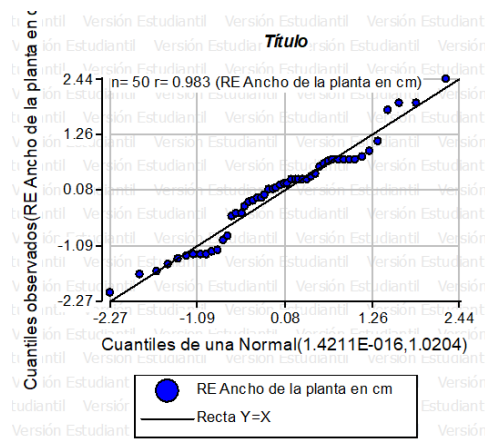
1.- Altura de planta en cm



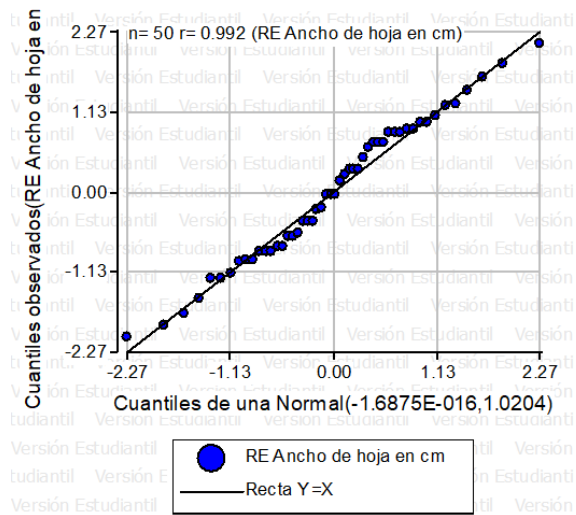
2.- Largo de raíces en cm



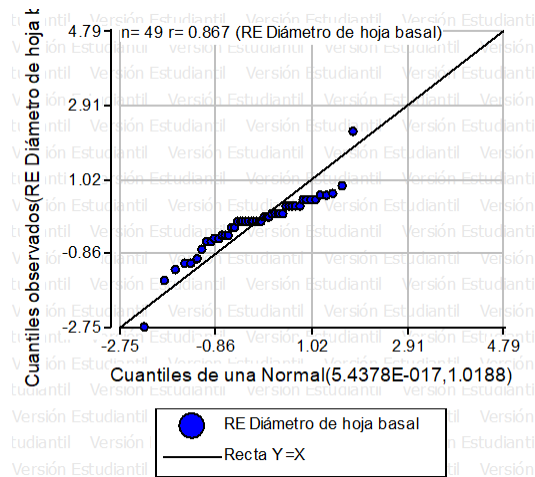
3.- Ancho de planta en cm



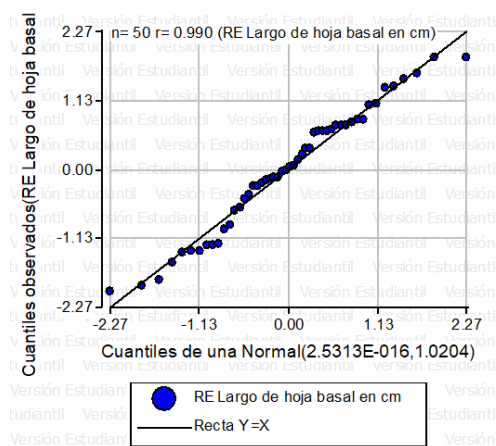
4.- Ancho de hoja basal



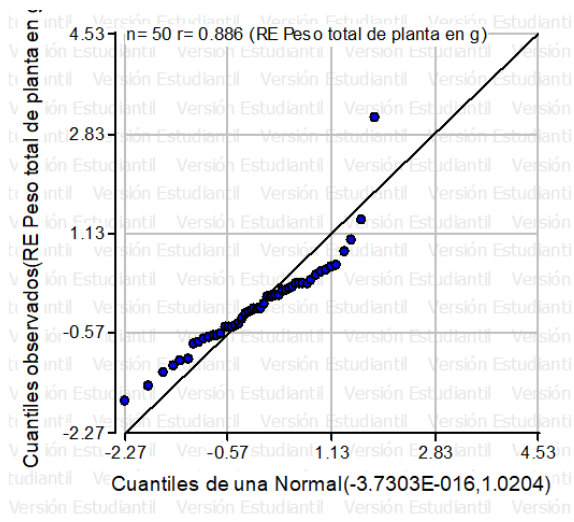
5.- Diámetro de hoja basal en cm



6.- Largo de hoja basal en cm



9.- Peso total de planta en g



Anexo IV. Pruebas estadísticas y cuadro de resumen de resultados

Cuadro de resumen de resultados de variables

Cubierta de plástico	Altura de planta en cm	Cantidad de hojas	Largo de raíz en cm	Cantidad de raíces	Ancho de planta en cm	Ancho de hoja basal en cm	Largo de hoja basal en cm	Diámetro de hoja basal en cm	Peso total de planta en g
Rojo (t1)	30.27 b	7 ab	6.90 c	5.6 b	18.43 a	2.81 a	29.10 a	1.08 a	238.5 a
Azul (t2)	26.85 c	6 bc	6.05 c	6.1 ab	13.20 b	2.01 b	24.45 c	0.94 b	112.0 bc
Verde (t3)	28.00 bc	6 c	3.91 d	3.3 c	12.24 b	2.23 b	26.09 bc	0.81 c	96.5 c
Transparente (t4)	34.67 a	8a	11.40 a	7.9 a	14.20 b	2.27 b	27.32 ab	0.99 ab	222.5 a
Sin cubierta (t5)	27.90 bc	8a	9.20 b	7.7 ab	13.05 b	2.26 b	25.80 bc	1.01 ab	115.0 b

Anexo V. Análisis del suelo: caracterización

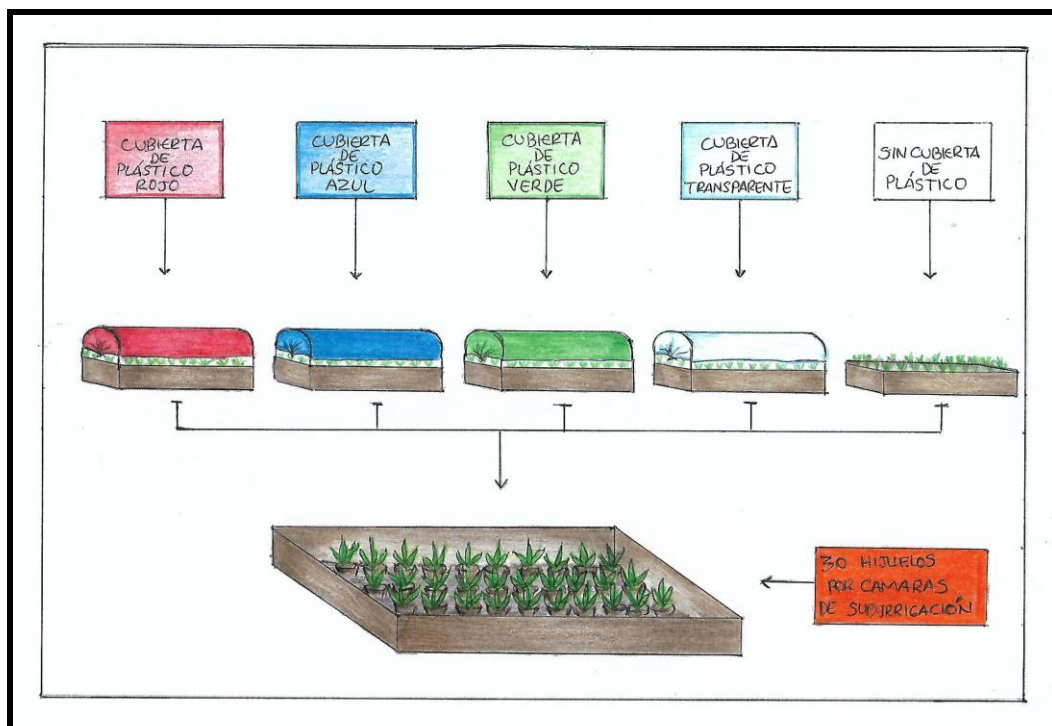
INFORME DE ANALISIS DE MATERIA ORGANICA								
SOLICITANTE	:	LINDA MARITA REÁTEGUI WONG						
PROCEDENCIA	:	LORETO						
MUESTRA DE	:	COMPOST						
REFERENCIA	:	H.R. 66682						
BOLETA	:	2442						
FECHA	:	18/01/19						
Nº	LAB	CLAVES	pH	C.E. dS/m	M.O. %	N %	P ₂ O ₅ %	K ₂ O %
	041		5.20	6.46	17.80	0.68	0.67	0.47
Nº	LAB	CLAVES	CaO %	MgO %	Hd %	Na %		
	041		1.092	0.16	28.19	0.11		

Anexo VI. Diseño del área experimental

Ubicación geográfica del campo experimental



Croquis del diseño



Anexo VII. Ficha de registro de variable

Numero de variable	1	2	3	4	5	6	7	8	9	
U.E.	Cubierta de plástico	Altura de planta en cm	Número de hojas por planta	Ancho de la planta en cm	Número de raíces	Largo de raíz en cm	Ancho de hoja en cm	Diámetro de hoja basal	Largo de hoja basal en cm	Peso total de planta en g
1	C. roja	33.0	7.0	17.8	4.0	4.5	3.1	1.1	30.0	265.0
2	C. roja	25.7	7.0	16.0	4.0	5.0	2.6	1.0	29.0	210.0
3	C. roja	31.0	9.0	24.5	9.0	11.0	3.2	1.2	34.0	450.0
4	C. roja	28.5	6.0	15.5	6.0	6.0	2.4	1.0	25.5	190.0
5	C. roja	31.0	7.0	19.5	3.0	6.5	2.9	1.1	31.0	235.0
6	C. roja	32.0	7.0	20.0	8.0	7.5	2.7	1.1	31.0	220.0
7	C. roja	29.0	8.0	19.0	4.0	5.5	2.9	1.1	24.0	230.0
8	C. roja	33.0	6.0	19.0	6.0	7.0	3.0	1.0	30.7	170.0
9	C. roja	29.0	7.0	15.0	7.0	9.0	2.6	1.1	27.4	205.0
10	C. roja	30.5	8.0	18.0	5.0	7.0	2.7	1.1	28.4	210.0
11	C. azul	28.5	6.0	15.5	5.0	8.0	1.9	1.1	23.7	105.0
12	C. azul	26.0	6.0	15.0	6.0	7.5	2.2	1.0	26.2	120.0
13	C. azul	28.4	7.0	13.0	9.0	5.0	2.5	1.0	28.0	135.0
14	C. azul	28.5	7.0	13.0	5.0	5.5	2.2	1.0	28.1	120.0
15	C. azul	29.0	7.0	13.5	7.0	6.0	2.1	1.0	26.5	175.0
16	C. azul	26.7	6.0	15.0	4.0	8.0	2.0	1.0	24.4	85.0
17	C. azul	23.5	6.0	10.0	3.0	3.5	1.5	0.9	20.4	90.0
18	C. azul	29.2	7.0	14.0	10.0	6.0	2.0	0.9	21.2	140.0
19	C. azul	24.0	6.0	15.0	6.0	6.5	2.0	0.8	22.0	90.0
20	C. azul	24.7	5.0	8.0	6.0	4.5	1.7	0.7	24.0	60.0
21	C. verde	28.5	6.0	13.0	2.0	3.0	2.3	0.8	25.7	100.0
22	C. verde	28.0	5.0	9.0	4.0	7.0	1.9	0.7	26.2	65.0
23	C. verde	27.9	6.0	12.5	3.0	2.0	2.4	0.9	23.5	105.0
24	C. verde	28.8	5.0	14.0	2.0	5.5	2.5	0.8	28.0	100.0
25	C. verde	26.7	7.0	13.0	3.0	4.5	2.8	0.7	26.5	135.0
26	C. verde	25.0	6.0	15.0	5.0	3.4	2.0	0.9	22.5	100.0
27	C. verde	30.0	5.0	12.5	3.0	1.5	2.0	0.8	30.0	90.0
28	C. verde	28.5	5.0	8.5	3.0	5.0	2.5	0.8	25.0	75.0
29	C. verde	25.2	6.0	11.9	4.0	1.2	2.0	0.8	22.5	85.0
30	C. verde	31.4	6.0	13.0	4.0	6.0	1.9	0.9	31.0	110.0
31	transparente	33.5	7.0	16.0	8.0	12.0	2.1	0.7	29.0	165.0
32	transparente	33.0	8.0	15.0	8.0	10.0	2.2	1.0	27.0	215.0
33	transparente	35.5	7.0	19.0	5.0	13.0	2.4	1.0	29.0	235.0
34	transparente	39.0	8.0	16.0	12.0	14.0	1.8	0.9	22.0	225.0
35	transparente	36.7	8.0	12.0	8.0	11.0	2.1	0.8	27.5	235.0
36	transparente	25.0	9.0	11.0	7.0	13.0	2.5	1.4	24.0	270.0
37	transparente	33.5	8.0	10.0	7.0	12.0	2.6	1.1	28.0	175.0
38	transparente	36.0	8.0	11.0	8.0	9.0	2.5	1.1	30.2	225.0
39	transparente	40.0	8.0	19.0	9.0	11.0	2.5	1.0	29.5	245.0
40	transparente	34.5	8.0	13.0	7.0	9.0	2.0	0.9	27.0	235.0
41	Sin cubierta	30.5	8.0	12.0	16.0	9.0	2.5	1.9	30.0	165.0
42	Sin cubierta	32.0	8.0	9.0	9.0	13.0	2.7	1.1	28.0	300.0
43	Sin cubierta	25.0	9.0	13.0	5.0	8.0	2.6	1.0	21.0	175.0
44	Sin cubierta	29.0	7.0	14.0	7.0	10.0	2.0	1.0	24.5	140.0
45	Sin cubierta	29.0	8.0	12.0	7.0	11.0	2.3	1.0	26.7	170.0
46	Sin cubierta	26.0	7.0	14.5	4.0	10.0	2.1	0.8	27.5	145.0
47	Sin cubierta	27.0	9.0	13.5	8.0	8.0	2.0	1.0	22.5	135.0
48	Sin cubierta	26.0	7.0	15.0	6.0	9.0	1.7	0.5	24.0	75.0
49	Sin cubierta	29.0	8.0	17.5	8.0	6.0	2.5	1.0	28.6	120.0
50	Sin cubierta	25.5	7.0	10.0	7.0	8.0	2.2	0.8	25.2	125.0

Anexo VIII. Cuadros de las pruebas de comparaciones independientes de variables

Cuadro N°10. Prueba de Duncan de Altura de planta en cm. con un nivel de significancia del 5%

Ord.	Cubiertas	Medias	Sig.
1	C. transparente	34.67	a
2	C. roja	30.27	b.
3	C. verde	28	b.c
4	Sin cubierta	27.9	b.c
5	C. azul	26.85	c

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

Cuadro N°11. Contrastes según la Prueba de Kruskal Wallis del número de hojas por planta, con un nivel de significancia del 5%

Orden	Cubiertas	Medianas	Ranks	Sig.
1	C. verde	6	9.50	a
2	C. azul	6	16.25	a b,
3	C. roja	7	27.90	b, c
4	Sin cubierta	8	35.90	c
5	C. transparente	8	37.95	c

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

cuadro N°12. Prueba de Duncan de largo de raíz en cm. con un nivel de significancia del 5%

Ord.	Cubiertas	Medias	Sig.
1	C. transparente	11.40	a
2	Sin cubierta	9.20	b
3	C. roja	6.90	c
4	C. azul	6.05	c
5	C. verde	3.91	d

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

Cuadro N°13. Prueba de Duncan de ancho de planta en cm. con un nivel de significancia del 5%

Ord.	Cubiertas	Medias	Sig.
1	C. roja	18.43	a
2	C. transparente	14.20	b
3	C. azul	13.20	b
4	Sin cubierta	13.05	b
5	C. verde	12.24	b

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

Cuadro N°14. Prueba de Duncan de ancho de hoja basal en cm. con un nivel de significancia del 5%

Ord.	Cubiertas	Medias	Sig.
1	C. roja	2.81	a
2	C. transparente	2.27	b
3	Sin cubierta	2.26	b
4	C. verde	2.23	b
5	C. azul	2.01	b

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

Cuadro N°15. Prueba de Comparaciones de la prueba de Kruskal Wallis de diámetro de hoja basal en cm. con un nivel de significancia del 5%

Orden	Cubiertas	Medias	Ranks	Sig.
1	C. verde	0.81	11.10	a
2	C. azul	0.94	23.90	b
3	Sin cubierta	1.01	25.95	b c
4	C. transparente	0.99	27.00	b c
5	C. roja	1.08	38.39	c

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

Cuadro N°16. Prueba de Duncan del largo de hoja basal en cm. con un nivel de significancia del 5%

Ord.	Cubiertas	Medias	Sig.
1	C. roja	29.10	a
2	C. transparente	27.32	a b
3	C. verde	26.09	b c
4	Sin cubierta	25.80	b c
5	C. azul	24.45	c

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

Cuadro N°17. Prueba de Duncan del Peso total de planta en g. con un nivel de significancia del 5%

Orden	Cubiertas	Medias	Ranks	Sig.
1	C. verde	96.5	10.15	a
2	C. azul	112	14.55	a b
3	Sin cubierta	155	24.40	b
4	C. roja	238.5	38.60	c
5	C. transparente	222.5	39.80	c

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

Cuadro de resumen

Cubierta de plástico	Altura de planta en cm	Cantidad de hojas	Largo de raíz en cm	Cantidad de raíces	Ancho de planta en cm	Ancho de hoja basal en cm	Largo de hoja basal en cm	Diámetro de hoja basal en cm	Peso total de planta en g
Rojo (t1)	30.27 b	7 ab	6.90 c	5.6 b	18.43 a	2.81 a	29.10 a	1.08 a	238.5 a
Azul (t2)	26.85 c	6 bc	6.05 c	6.1 ab	13.20 b	2.01 b	24.45 c	0.94 b	112.0 bc
Verde (t3)	28.00 bc	6 c	3.91 d	3.3 c	12.24 b	2.23 b	26.09 bc	0.81 c	96.5 c
Transparente (t4)	34.67 a	8a	11.40 a	7.9 a	14.20 b	2.27 b	27.32 ab	0.99 ab	222.5 a
Sin cubierta (t5)	27.90 bc	8a	9.20 b	7.7 ab	13.05 b	2.26 b	25.80 bc	1.01 ab	115.0 b

Anexo IX. Fotos de evaluaciones realizadas

Foto 1: Instalación de cámaras de sub irrigación.



Foto 2: Plantas de sábila para la selección de hijuelos.



Foto 3: Extracción de los hijuelos.



Foto 4: Hijuelos de sábila.



Foto 5: Llenado de conos enraizadores.



Foto 6: Siembra de hijuelos.



Foto 7: Instalación de los hijuelos en la cámara de sub irrigación.



Foto 8: Instalación de cubierta de plástico roja.



Foto 09: Tratamiento1- Cubierta de plástico rojo.



Foto 10: Tratamiento 1- 10 Unidades Experimentales al azar.



Foto 11: Tratamiento 2 – Cubierta de plástico azul.



Foto 12: Tratamiento 2 – 10 Unidades Experimentales al azar.



Foto 13: Tratamiento 3- Cubierta de plástico verde.



Foto 14: Tratamiento 3- 10 Unidades Experimentales al azar.



Foto 15: Tratamiento 4- Cubierta de plástico transparente.



Foto 16: Tratamiento 4- 10 Unidades experimentales al azar.



Foto 17: Tratamiento 5 – Sin cubierta de plástico.



Foto 18: Tratamiento 5 – 10 Unidades Experimentales al azar.



Foto 19: Materiales.



Foto 20: Medición de la altura de la planta.



Foto 21: Cantidad de hojas por planta.



Foto 22: Largo de raíces.



Foto 23: Cantidad de raíces por planta.



Foto 24: Ancho de planta.



Foto 25. Ancho de hoja basal.



Foto 26. Diámetro de hoja basal.



Foto 27. Largo de hoja basal.



Foto 28. Peso de planta.

