



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO MONAGAS
ESCUELA DE CIENCIAS DEL AGRO Y DEL AMBIENTE
MATURÍN- MONAGAS-VENEZUELA

EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE PIMENTÓN
(*Capsicum annum* L.) CV. KIMBA CON APLICACIÓN DE
BIOESTIMULANTES VÍA SEMILLA Y FOLIAR.

Trabajo de grado presentado por:

ENNIO GUSTAVO LIRA

Como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Octubre, 2022



**EVALUACION DE LA PRODUCCION DE PLANTULAS DE PIMENTON
(*Capsicum annum* L.) CV. KIMBA CON APLICACION DE
BIOESTIMULANTES VIA SEMILLA Y FOLIAR.**

ENNIO GUSTAVO LIRA

**Trabajo presentado en la escuela de Ingenieria Agronómica de la Universidad
de Oriente, como requisito parcial para obtener el titulo de:**

INGENIERO AGRONOMO

Profesor Julio Rovett

(ASESOR)

Profesor Angel Martinez

(JURADO)

Profesor Edgar Ortiz

(JURADO)



ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

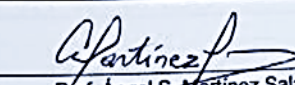
MODALIDAD: TESIS DE GRADO

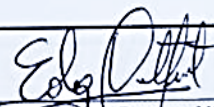
CTG-ECAA-DIA-2022

ACTA N° 1987

En Maturín, siendo las 12:00 m. del día 09 de diciembre del 2022, reunidos en la Sala del Consejo de Investigación, Campus Juanico del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente, los miembros del jurado profesores: Ángel Martínez (Jurado), Edgar Ortiz (Jurado) y Julio Royett (Tutor), a fin de cumplir con el requisito parcial exigido por el Reglamento de Trabajo de Grado vigente para obtener el Título de **Ingeniero Agrónomo**, se procedió a la presentación y defensa del Trabajo de Grado, titulado: "EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE PIMENTÓN (*Capsicum annum* L.) cv. Kimba CON APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES VÍA SEMILLA Y FOLIAR", por el Bachiller: **Ennio Gustavo Lira**, C.I. 10.832.522. El jurado, luego de la discusión del mismo acuerda calificarlo como:

APROBADO


 Prof. Ángel S. Martínez Salazar. PhD.
 C.I. 3.172.672
 Jurado


 Prof. Edgar Ramón Ortiz Euenes. MSc.
 C.I. 5.859.466
 Jurado


 Prof. Julio César Royett Salazar. MSc.
 C.I. 18.651.313
 Tutor


 Br. Ennio Gustavo Lira
 C.I. 10.832.522
 Estudiante


 MSc. Elizabeth Prada Andrade
 C.I. 10.116.789
 Sub-Comisión de Trabajo de Grado


 MSc. Rosalía Capriles Bermúdez Yegues
 C.I. 934.923
 Departamento Ing. Agronómica

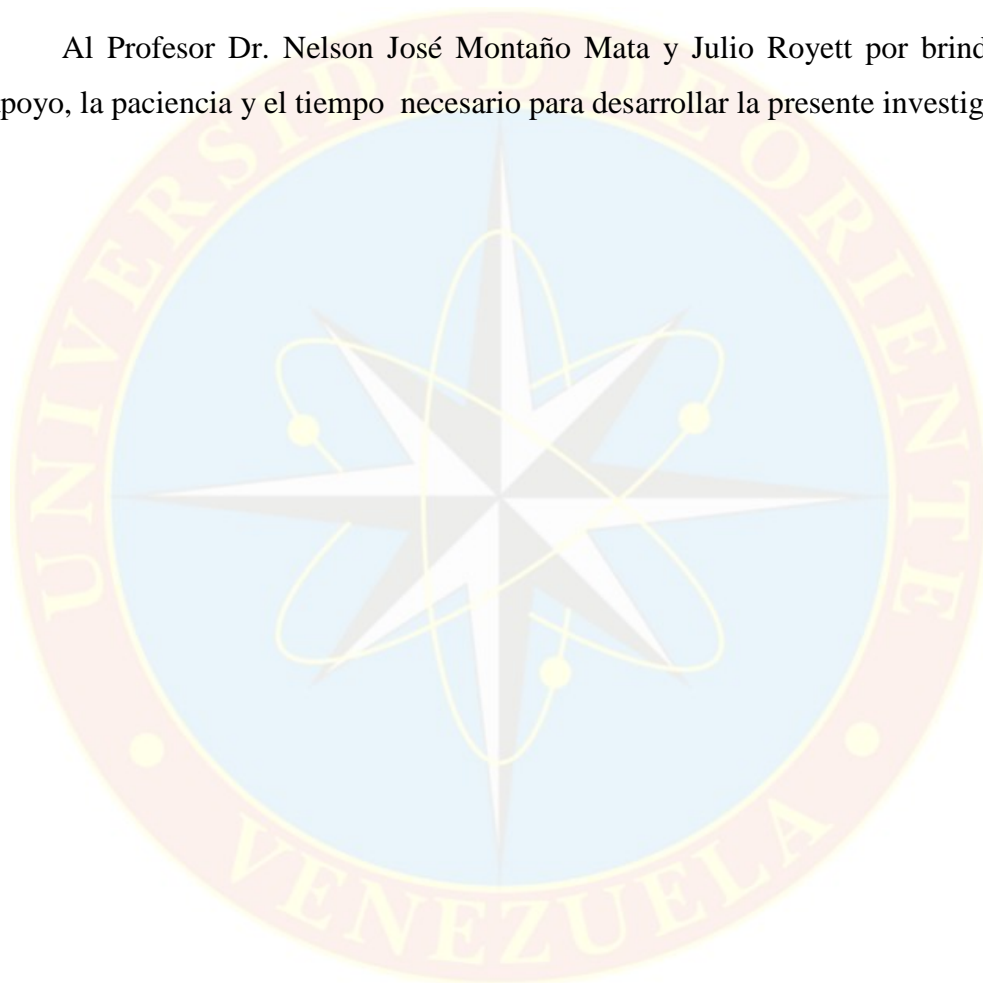
Según lo establecido en resolución de Consejo Universitario N° 034/2009 de fecha 11/06/2009 y Artículo 13 Literal J del Reglamento de Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente, esta acta está asentada en la hoja N° 143 del libro de Actas de Trabajos de Grado del año 2011 del Departamento de Ingeniería Agronómica de la Escuela de Ciencias del Agro y del Ambiente y está debidamente firmada por los miembros del jurado, (los) asesor (es) y el estudiante.

DEL PUEBLO VENIMOS / HACIA EL PUEBLO VAMOS

DEDICATORIA

A DIOS, por permitirme llegar a este punto de la vida, y haberme dado salud para lograr mis objetivos, además de su infinita bondad y amor.

Al Profesor Dr. Nelson José Montaña Mata y Julio Royett por brindarme el apoyo, la paciencia y el tiempo necesario para desarrollar la presente investigación.

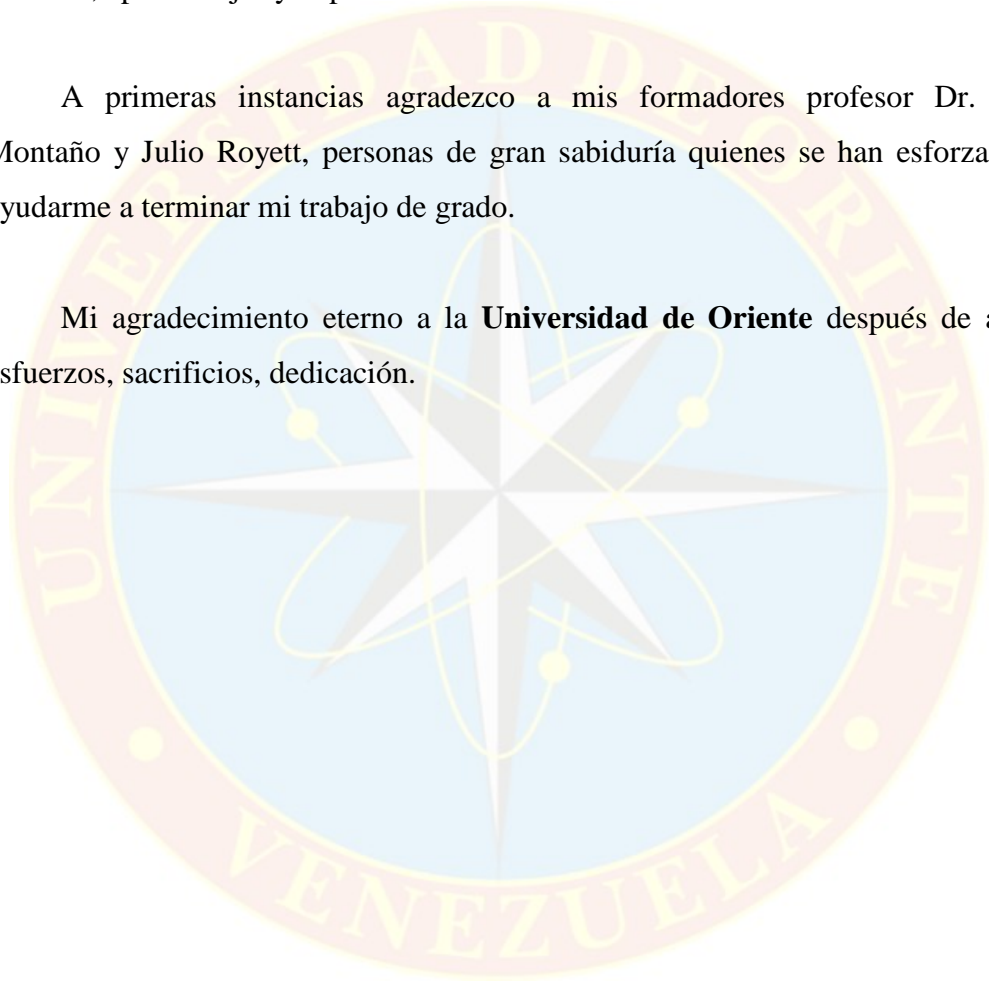


AGRADECIMIENTOS

Le agradezco a Dios por iluminar mi vida, por ser mi luz, mi esperanza, mi faro, mi guía y fortaleza en los momentos de debilidad y por brindarme una vida llena de salud, aprendizajes y experiencias.

A primeras instancias agradezco a mis formadores profesor Dr. Nelson Montaña y Julio Royett, personas de gran sabiduría quienes se han esforzados por ayudarme a terminar mi trabajo de grado.

Mi agradecimiento eterno a la **Universidad de Oriente** después de años de esfuerzos, sacrificios, dedicación.



ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA	iv
AGRADECIMIENTOS	v
ÍNDICE GENERAL	vi
ÍNDICE DE CUADROS	ix
INDICE DE FIGURAS	x
INDICE DE CUADROS DE APENDICE	xi
RESUMEN	xiii
ABSTRACT	xiv
INTRODUCCION	1
OBJETIVOS	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
MARCO TEÓRICO	5
ANTECEDENTES	5
BASES TEÓRICAS	7
Origen del cultivo	7
Clasificación taxonómica.....	8
Generalidades	8
Descripción botánica	9
Planta.....	9
Raíz	10
Tallo	10
Hojas	10
Flores.....	11
Frutos	11
Semillas.....	11
Condiciones edafoclimáticas	12
Suelo	12
Temperatura	12
Luminosidad	12
Precipitación	12
Humedad	13
Altitud	13
Fotoperiodo	13
Producción de plántulas	13
Producción de plántulas en bandejas	14
Trasplante	15
Sustrato	15
Germinación de la semilla de pimentón	16

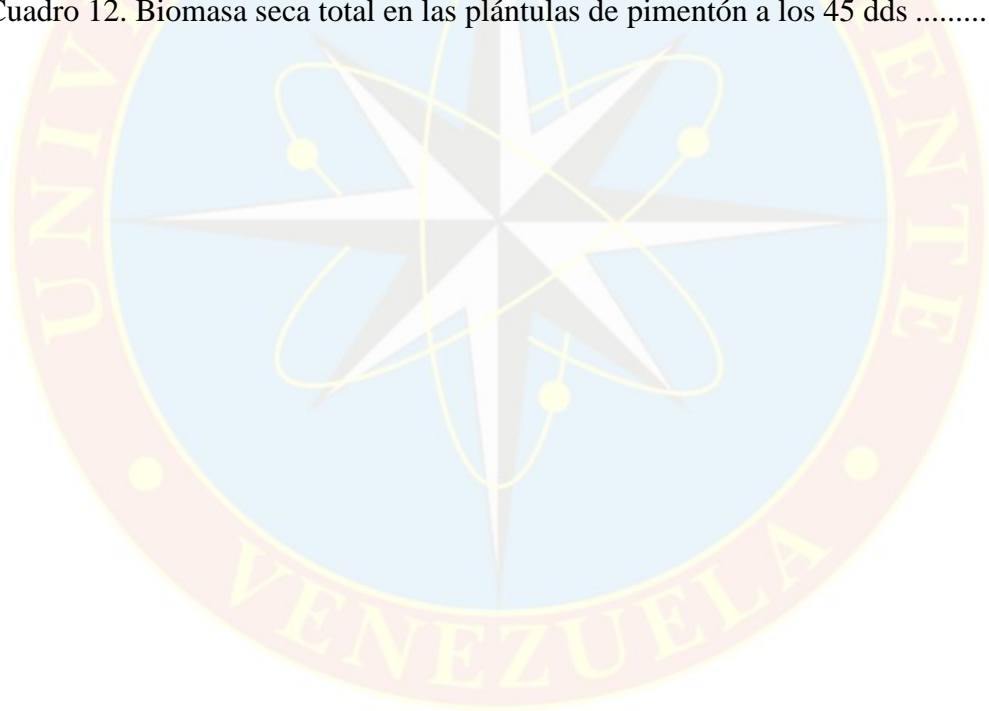
Fertilización	16
Reguladores de crecimiento.....	17
Giberelinas	18
Efectos Fisiológicos de las Giberelinas	19
ProGibb	20
Razormin.....	20
Formas de aplicación Razormin.....	21
Cultivares de pimentón	22
Albing	22
California Wonder	22
Yolo Wonder.....	22
Big Bertha	23
Florida Giants.....	23
Plagas y enfermedades más importantes en el cultivo de pimentón.....	23
Minador pequeño de la hoja (Tuta absoluta)	23
Rhizoctoniasis	23
Sancocho	24
METODOLOGÍA	25
UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO	25
TRATAMIENTOS	26
MANEJO DEL ENSAYO.....	27
Porcentaje de germinación o emergencia	27
Variables medidas durante el crecimiento inicial de las plántulas	28
Altura de las plántulas (AP) (cm)	29
Número de hojas por plántulas (NHP).....	29
Diámetro (mm) del tallo.....	29
Longitud radical (LR)	29
Biomasa fresca parte aérea (BFPA) y raíz (BFPR); y biomasa seca parte aérea (BSPA) y raíz (BSR)	29
DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS DATOS	30
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	31
PORCENTAJE DE GERMINACIÓN (%)	31
VARIABLES DE CRECIMIENTO EVALUADAS A LOS 45 DDS	33
Altura de las plántulas (AT) a los 45 dds	33
Diámetro del tallo (DT) a los 45 dds	34
Número de hojas (NH) a los 45 dds.	35
Longitud radical (LR) a los 45dds	36
Biomasa fresca aérea (BFA) a los 45dds	38
Biomasa fresca radical (BFR) a los 45dds.....	39
Biomasa fresca total (BFT) a los 45dds.....	40
Biomasa seca aérea (BSA) a los 45dds	41
Biomasa seca radical a los 45dds.....	42
Biomasa seca total (BST) a los 45dds	43

CONCLUSIONES.....45
RECOMENDACIONES.....46
BIBLIOGRAFÍA.....47
APÉNDICE.....57
HOJAS METADATOS.....69



ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 01. Composición del bioestimulante Razormin (Tayupanta, 2011).....	21
Cuadro 02: Tratamientos utilizados en el ensayo.	26
Cuadro 03. Porcentaje de germinación (PG) en las plántulas de pimentón.	31
Cuadro 04. Altura de las plántulas de pimentón a los 45 dds	33
Cuadro 05. Diámetro del tallo en las plántulas de pimentón a los 45 dds	35
Cuadro 06. Número de hojas en plántulas de pimentón a los 45 dds	36
Cuadro 07. Biomasa fresca aérea en las plántulas de pimentón a los 45 dds.	38
Cuadro 08. Biomasa fresca radical en las plántulas de pimentón a los 45 dds	39
Cuadro 09. Biomasa fresca total (BFT) de pimentón a los 45 dds	40
Cuadro 10. Biomasa seca aérea en las plántulas de pimentón a los 45 dds	41
Cuadro 11. Biomasa seca radical en las plántulas de pimentón a los 45 dds.....	43
Cuadro 12. Biomasa seca total en las plántulas de pimentón a los 45 dds	44



INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Mapa de ubicación del ensayo (punto rojo) en la ciudad de Maturín.....25



INDICE DE CUADROS DE APENDICE

Cuadro 01. Totales y promedios del porcentaje de germinación (PG) de las semillas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>); con dos bioestimulantes.	58
Cuadro 02. Análisis de varianza para el porcentaje de germinación (PG) de las semillas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.	58
Cuadro 03. Totales y promedios de la altura (AT) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.	59
Cuadro 04. Análisis de varianza para la altura (AT) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.	59
Cuadro 5. Totales y promedios para el diámetro del tallo (DT) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.	60
Cuadro 6. Análisis de varianza para el diámetro del tallo (DT) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.	60
Cuadro 7. Totales y promedios para el número de hojas (NH) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.	61
Cuadro 8. Análisis de varianza para el número de hojas (NH) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.	61
Cuadro 9. Totales y promedios para la longitud radical (LR) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.	62
Cuadro 10. Análisis de varianza para la longitud radical (LR) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.	62
Cuadro 11. Totales y promedios de la biomasa fresca aérea (BFA) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.	63
Cuadro 12. Análisis de varianza para la biomasa fresca aérea (BFA) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.	63
Cuadro 13. Totales y promedios para la biomasa fresca radical (BFR) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.	64

Cuadro 14. Análisis de varianza para para la biomasa fresca radical (BFR) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.....	64
Cuadro 15. Totales y promedios para la biomasa fresca total (BFT) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.....	65
Cuadro 16. Análisis de varianza para la biomasa fresca total (BFT) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.....	65
Cuadro 17. Totales y promedios para la biomasa seca aérea (BSA) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.....	66
Cuadro 18. Análisis de varianza para la biomasa seca aérea (BSA) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.....	66
Cuadro 19. Totales y promedios para la biomasa seca radical (BSR) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.....	67
Cuadro 20. Análisis de varianza para la biomasa seca radical (BSR) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.....	67
Cuadro 21. Totales y promedios para la biomasa seca total (BST) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.....	68
Cuadro 22. Análisis de varianza para la biomasa seca total (BST) de las plántulas de pimentón (<i>Capsicum annum L.</i>) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.....	68



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO MONAGAS
ESCUELA DE CIENCIAS DEL AGRO Y AMBIENTE
MATURIN, ESTADO MONAGAS

Autor: Lira Ennio Gustavo

Octubre, 2022

RESUMEN

Plántulas de mejor calidad se pueden obtener con la adopción de nuevas técnicas de producción, que son al mismo tiempo, accesible a las condiciones económicas de los productores, dentro de las que destaca el uso de bioestimulantes. La investigación se realizó una casa de cultivo ubicada en Maturín, estado Monagas, con el objetivo de evaluar dos formas de aplicación de bioestimulantes en la producción de plántulas de pimentón (*Capsicum annum* L.). Se utilizaron ocho tratamientos basados en los bioestimulantes ácido giberelico para el tratamiento de la semilla (TS) y foliar (AFAG) y Razormin en la aplicación foliar (AFR), (T1: Solo agua, T2: TS, T3: TS+AFR, T4: TS+2AFR, T5: AF, T6: 2AF, T7: TS+AFR+AG T8: TS+2AFR+AG). Las evaluaciones fueron realizadas 45 días después de la siembra. El experimento fue en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, los datos originales se analizaron a través de ANAVA, y los promedios por la prueba Tukey al nivel 5% de probabilidad. Los resultados indican que el bioestimulante ácido giberelico aplicado vía semilla produjo efecto sobre la germinación de las plántulas incrementando aproximadamente 15% la germinación de las semillas tratadas mediante inmersión por 18 horas. Así mismo el bioestimulante Razormin aplicado vía foliar mejoro significativamente la mayoría de las variables vegetativas, excepto la longitud radical donde no hubo diferencia significativa. La forma de aplicación de bioestimulantes más adecuada en este ensayo fue la de Razormin vía foliar con dos aplicaciones de 2,5ml/L más ácido giberelico 0,5ml/L, produciendo las mejores variables vegetativas. Se recomienda evaluar los bioestimulantes en tratamientos por separado para verificar su efecto individual, también evaluarlos en dosis más alta y bajo otros métodos de aplicación.

Palabras claves: hortalizas, plántulas, bioestimulantes.



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO MONAGAS
ESCUELA DE CIENCIAS DEL AGRO Y AMBIENTE
MATURIN, ESTADO MONAGAS

Autor: Lira Ennio Gustavo

Octubre, 2022

ABSTRACT

Better quality seedlings can be obtained with the adoption of new production techniques, which are at the same time, accessible to the economic conditions of the producers, within which the use of biostimulants stands out. The research was carried out in a cultivation house located in Maturín, Monagas state, with the objective of evaluating two forms of application of biostimulants in the production of paprika seedlings (*Capsicum annum L.*). Eight treatments based on biostimulants gibberellic acid were used for seed (TS) and foliar treatment (AFAG) and Razormin in foliar application (AFR), (T1: Only water, T2: TS, T3: TS+AFR, T4: TS+2AFR, T5: AF, T6: 2AF, T7: TS+AFR+AG T8: TS+2AFR+AG). The evaluations were made 45 days after sowing. The experiment was in a randomized block design with four replications, the original data were analyzed through ANOVA, and the averages through the Tukey test at the 5% probability level. The results indicate that the biostimulant gibberellic acid applied via seed produced an effect on the germination of seedlings, increasing approximately 15% the germination of seeds treated by immersion for 18 hours. Likewise, the biostimulant Razormin applied by foliar route significantly improved most of the vegetative variables, except root length, where there was no significant difference. The most suitable form of biostimulant application in this trial was Razormin by foliar application with two applications of 2.5ml/L plus gibberellic acid 0.5ml/L, producing the best vegetative variables. It is recommended to evaluate biostimulants in separate treatments to verify their individual effect, as well as to evaluate them at higher doses and under other application methods.

Keywords: vegetables, seedlings, biostimulants.

INTRODUCCION

El pimentón perteneciente a la familia solanáceas representa la hortaliza de mayor crecimiento en superficie de siembra y volumen de producción en los últimos años. Su contenido de vitaminas “A” y “C” y agradable sabor, le convierten en una hortaliza de importancia en la preparación de alimentos en muchas partes del mundo, las hortalizas cumplen una función importante en la dieta del venezolano, siendo consideradas dentro del grupo de alimentos de consumo diario, además de los altos ingresos económicos que generan por unidad de superficie (INIA, 2005).

Las hortalizas son cultivadas de forma intensiva, este sistema de producción involucra la siembra indirecta, la cual implica la producción de plántulas en condiciones especiales para luego realizar el transplante al sitio de siembra. En el mismo sentido (Ramoá, 2013) plantea que cuando hablamos de plántulas, nos estamos refiriendo a una planta ya establecida, con hojas y un sistema radicular parcialmente desarrollado. El uso de plántulas de calidad es fundamental para proporcionar buen crecimiento y desarrollo de las plantas en el campo. Plántulas de mejor calidad se pueden obtener con la adopción de nuevas técnicas de producción, que son al mismo tiempo, accesible a las condiciones económicas de los productores (Minami, 1995). Cualquier falla en el proceso de producción de plántulas se reflejará negativamente en su calidad, por lo tanto, la importancia de la investigación se basa en ayudar a aumentar la tasa de crecimiento inicial de la planta.

En los últimos años se ha verificado, en el comercio de productos agrícolas, el lanzamiento de una serie de productos nutricionales o bioestimulantes. Estos productos pueden utilizarse en diversas etapas de desarrollo de las plantas, incluyendo la fase inicial de las plántulas (Bezerra *et al.*, 2007). La presencia de bioestimulantes en diferentes niveles en las plantas, permite que éstas desarrollen

cambios morfogénicos alternativos muy distintos, los cuales pueden presentarse según el grado de ontogenia (Graillet et al., 2014).

Los bioestimulantes en la agricultura están siendo empleados para modificar y manejar la fisiología de la planta y poder retrasar o acelerar los estudios fenológicos para obtener los resultados deseados. La aplicación de hormonas vegetales o reguladores de crecimiento tal como auxinas, giberelinas y citoquininas han aportado parte de estos beneficios por sus efectos en la fisiología de las plantas (García, 2009).

Los bioestimulantes pueden utilizarse con éxito en la producción de hortalizas para mejorar la tolerancia de la planta a los factores de estrés, sanidad vegetal, productividad y rendimiento en diferentes etapas. Es un método ecológicamente sostenible de mejorar el desarrollo de las plantas que reduce el consumo de fertilizantes y pesticidas. Los resultados de la aplicación de bioestimulante dependen de las especies de plantas, tipo de cultivar, factores ambientales, velocidad y tiempo de aplicación (Kunicki *et al.*, 2010)

Es por esto que se vuelve interesante y necesario el estudio de bioestimulantes, estos son sustancias que promueven la germinación de semillas, el crecimiento y desarrollo de las plantas, además de mejorar su metabolismo, logrando así que éstas puedan ser más resistentes ante condiciones adversas, como la sequía o un ataque de plagas. Cada vez es más común su uso en la agricultura convencional ya que mejora el desarrollo del cultivo, su vigor, su rendimiento y la calidad mediante la estimulación de procesos naturales que benefician el crecimiento y las respuestas a estrés biótico y abiótico (Villa, 2013).

En este orden de ideas, surge la necesidad de estudiar estos productos, por lo que la introducción de nuevas tecnologías es un requerimiento necesario. El objetivo de este estudio fue investigar el efecto de los métodos de aplicación de

bioestimulantes ácido giberélico y Razormin en el crecimiento inicial de las plántulas de pimentón (*Capsicum annuum* L.) cv. Kimba obtenida de manera artesanal.



OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar la producción de plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. kimba con aplicación de bioestimulantes vía semilla y foliar.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el efecto del bioestimulante Acido giberelico en la germinación de las plántulas de pimentón.
- Determinar el efecto de los bioestimulantes Acido giberelico y Razormin en el crecimiento de las plántulas pimentón.
- Determinar la forma de aplicación de bioestimulantes más adecuado en la obtención de plántulas pimentón (*Capsicum annum L.*)

MARCO TEÓRICO

ANTECEDENTES

El estudio de los bioestimulante en el cultivo y en la producción de plántulas de hortalizas ha sido ampliamente estudiado, en la universidad de oriente destacan los trabajos de (Almeida (2015), Prieto (2017), Morey (2021), Camacho (2021), Bárcenas (2017), Contreras (2018) y montilla (2018), específicamente en el cultivo de pimentón destacan varios trabajos con bioestimulantes:

En primer lugar, destaca el trabajo de Camacho (2021), realizado en el invernadero ubicado en la estación experimental del centro de postgrado, de la Universidad de Oriente Campus Juanico, Maturín, estado Monagas, con el objetivo de evaluar dos formas de aplicación de bioestimulantes en la producción de plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*). este autor utilizaro seis tratamientos basados en los bioestimulantes BIO-O-MAR 15 (extractos de algas marinas *Ascophyllum nodosum*) para el tratamiento de la semilla (TS) y Razormin en la aplicación foliar. Los resultados indicaron que la forma de aplicación de bioestimulante más adecuada en este ensayo fue la de Razormin vía foliar con dos aplicaciones de 2,5ml/L mejorando significativamente las mayoría de las variables vegetativas. El bioestimulante Bio-O-Mar-15 aplicado vía semilla produjo efecto sobre el crecimiento de las plántulas de pimentón mejorando la repuesta de algunas variables contra el testigo, sin embargo en la mayoría de las variables no tuvo efecto. El Razormin aplicado vía foliar mejoro significativamente la calidad de las plantas arrojando el índice de calidad de dickson y la relación biomasa seca (BSA/BSR) más altos. Por lo cual este autor recomendó el uso de Razormin en dosis más altas y con métodos de aplicación distintos.

Por otro lado Barcenas en el 2017 evaluó un bioestimulante y dos tiempos de inmersión en la germinación y crecimiento inicial de plántulas de dos variedades de pimentón (*Capsicum annum L.*) en condiciones protegidas. Los tratamientos utilizados fueron 0; 0,25; 0,50; 0,75; 1% de Bi-O-Mar-15 y los tiempos de inmersión de 2 y 4 horas, los resultados obtenidos indican que el cultivar “Kimba” obtuvo un mayor porcentaje de plántulas germinadas independientemente de las dosis utilizadas; Además obtuvieron resultados superiores en cuanto a los parámetros de altura e índice esbeltez o robustez de las plántulas. Sin embargo, el cv. Corsario fue el que mostro mayor peso fresco, mayor longitud radical y mayor número de hojas utilizando dosis de $5,0 \text{ mg} \cdot \text{L}^{-1}$ y tiempo de inmersión de 2 horas.

Por ultimo también destaca el trabajo más reciente de Contreras (2018) con el propósito de evaluar los diferentes métodos de aplicación de los bioestimulantes BIO MAR 15 (compuesto por algas marinas) y Razormin compuesto principalmente por N-P-K, llevo a cabo un ensayo para así determinar cuál es el más adecuado en la germinación de las semillas de pimentón *Capsicum annum L.* y su efecto en la obtención de plántulas de calidad en condición de invernadero. Se probaron los bioestimulantes BIO MAR 15 como tratamiento a la semilla antes de la siembra solo a los tratamientos 2, 3 y 4 $2,5 \text{ mg} \cdot \text{l}$ y Razormin $1 \text{cc} \cdot \text{l}$ en aplicaciones foliares a los tratamientos 3, 4, 5 y 6 a los 10 días haciendo repetición en los tratamientos 4 y 6 a los 20 días A los 45 días después de iniciado el experimento se procedió a realizar las evaluaciones donde se obtuvieron resultados más favorables para aquellos tratamientos que solo fueron tratados en la semilla con BIO MAR 15 a razón de $2,5 \text{ mg} \cdot \text{l}$.

BASES TEÓRICAS

Origen del cultivo

El pimentón es originario de la zona de Bolivia y Perú, donde, además, se cultivan al menos otras cuatro especies. Fue traído al viejo mundo por Colón en su primer viaje (1493). Este tipo de hortaliza no fue conocido en otros países hasta cuando, hizo su segundo viaje hacia América y descubrió por casualidad esta planta, probablemente en una isla del Caribe; sucesivamente Colón la importó en España. (Maroto, 1995). El pimentón constituía un elemento básico en la alimentación de los aborígenes americanos y sus usos culinarios diferían en función de la variedad, algunas de las cuales eran de uso exclusivo de las clases altas (Maroto, 1995).

El pimentón es una planta anual, su raíz es pivotante, profunda y muy ramificada; tallo erecto con hojas enteras, lampiñas, ovals o lanceoladas con un ápice muy pronunciado y de color verde intenso; flores de color blanquecino, pequeñas o hermafroditas; el fruto presenta un cuerpo muy semi-cartilaginoso, con tegumento grueso, de color verde en su desarrollo y rojo o amarillo en su madurez; semillas pequeñas y redondeadas.

El terreno indicado para el cultivo del pimentón tendrá que ser de consistencia media, además de bien estructurado, aunque viene frecuentemente cultivado sobre terrenos arcilloso y suelto, utilizando las numerosas técnicas agronómicas.

Si se utiliza un terreno de consistencia mediana o arcilloso para el cultivo del pimentón es importante efectuar abundantes abonos con estiércol compostado, acerca de 40 o 50 toneladas por año, o alternativamente utilizar otros abonos orgánicos como las enmiendas, así de satisfacer lo que es la exigencia nutritiva del pimentón.

El cultivo del pimentón se realiza en invernaderos construidos con estructuras de cinc de hierro. Su nombre científico es *Capsicum annum* L, pertenece a la familia de las Solanáceas, género *Capsicum* (INEN, 2012).

Clasificación taxonómica

Según trópicos.org (2022) y el departamento de agricultura de los estados unidos (USDA) (2020), la especie *solanum lycopersicum* lleva como autor representativo al Carl Von Linnaeus. Publicada en *species plantarum* el primero de mayo de 1753 bajo la referencia Sp. Pl. 1: 185. 1753.

Clase: Equisetopsida

Subclase: Magnoliidae

superorden: Asteranae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: *Capsicum* L.

especies *Capsicum annum* L.

Generalidades

Según Fonnegra y Jiménez (2007) el nombre del género *Capsicum* significa caja en alusión a que las semillas están encerradas en una especie de caja (el fruto). Vallejo y Estrada (2004) indican que los pimentones se caracterizan por presentar frutos bien desarrollados con formas cuadradas, cónicas y alargadas sin pungencia y son consumidos de forma fresca y cocidos, verdes o maduros. En la industria de alimentos se utiliza en estado de polvo como saborizante y colorante en la preparación de salsa, sopas y embutidos de carne. Los frutos son ricos en vitaminas

A, C, B, B2 y P. La capsaisina es el principio picante de Capsicum y tienen muy baja concentración en los pimentones. Es un protoalcaloide cuya fórmula empírica es $C_{18}H_{27}O_3N$, siendo un producto de concentración del ácido desilenico y de la 3-hidroxi- Metoxibenzilamida.

El mismo antes indica que la planta de pimentón tiene una mayor adaptación que la del tomate, hacia ambiente frescos, manteniendo una excelente producción hasta los 2000 msnm, sin embargo las mejores expresiones de su potencial genético se consigue en los 900-1800 msnm con temperaturas promedias de 21 a 30 °C, ya que, es una planta muy susceptible a las heladas, deteniendo el crecimiento en los puntos terminales de las ramas y suspendiendo la formación de flores en los nudos de las ramificaciones laterales. Los suelos ideales para el pimentón deben tener un excelente drenaje ya que esta planta no tolera condiciones mínimas de aguachinamiento y exceso de humedad interna y externa (Vallejo y Estrada, 2004).

Descripción botánica

Planta

Nuez et al. (1996) expresan que el pimentón se cultiva como una planta herbácea anual, su aspecto es lampiño, de tallos erguidos y de crecimiento limitado, con altura y forma de desarrollo muy variable, en función del cultivar y de las funciones del cultivo. Las hojas enteras o bien en un largo peciolo, o bien sésiles, lanceoladas y ovadas, con el borde entero y muy ligeramente situado en la base, las flores suelen ser solitarias en cada nudo con el pedúnculo torcido hacia abajo, en la antesis. El cáliz de una sola pieza está formado por sépalos verdes que persisten y se endurecen hasta madurar el fruto, la corola es usualmente blanca lechosa con la base de los pétalos formando un tubo muy corto. El fruto es una baya hueca, con superficie lisa y brillante, de colores muy variables y característicos del cultivar, las

semillas se insertan en 2-4 tabiques que se ubican incompletos a lo largo de la pared del fruto, que es de color blanco amarillento.

Raíz

El pimentón posee un sistema radical pivotante y profundo que puede llegar entre 70 y 120 centímetros con número elevado de raíces adventicias (Mayorga, 2007).

Tallo

De crecimiento simpoidal, se forma de sectores en cuyo nudo superior hay por lo general yemas floríferas y dos ramillas que forman un dicasio, una de ellas más desarrolladas que la opuesta. La rama más grande continúa su crecimiento y en su nudo superior se repite la forma de inflorescencias y ramas. El crecimiento simpoidal determina que tallos y ramas crezcan en zigzag. En cada nudo hay también una hoja (Nuez et al., 1996).

Hojas

La hoja es de forma oval, elíptica o lanceolada, de margen entero, glabra normalmente, aunque algunas veces cubierta de pelos. Es color verde u oscuro y en algunas veces de color violáceo (FAO, 2002). La inserción de las hojas en el tallo tiene lugar de forma alterna y su tamaño es variable en función del cultivar, existiendo cierta correlación entre el tamaño de la hoja adulta y el peso medio del fruto (Nuez et al., 1996).

Flores

Flores solitarias en cada nudo (ocasionalmente fasciculadas) forma en la base una cavidad y se abre arriba en cinco pétalos de cinco a diez milímetros de largo. Corola blanca lechosa (ocasionalmente purpura). Cáliz cónico, verde, se divide en el borde superior en cinco dientes agudos. Los cinco estambres tienen filamentos cortos que salen de la base de la corola (Nuez et al., 1996). Son de inserción aparentemente axial, y fecundación autógama (Mayorga, 2007).

Frutos

Presenta la mayor diversidad de frutos del género, en forma, color y tamaño. El fruto es una baya de dos hasta cinco celdas; las paredes que las separan son incompletas, y en la parte apical del fruto se comunican, la pared del fruto el pericarpo, incluye la epidermis compuesta por una capa de células isodiamétricas de paredes externas engrosadas, y una zona de dos a cuatro capas de colénquima, que junto con la epidermis forman una capa fina pero resistente (Leon, 2000)

Semillas

De color amarillo brillante, claro o café, crecen en la placenta central situada en la base del fruto. Unos 28g contienen aproximadamente 4700 semillas (León, 2000).

La semilla de forma a partir del primordio seminal. Es el órgano que establece el nexo de unión entre generaciones. En el cultivo de pimentón constituye la base para la obtención de las plántulas que se van a cultivar. El vigor germinativo de las semillas es mayor cuando son colectadas de frutos maduros o entreverados. La semilla del pimentón tiene una forma aplastada hemidiscoidal. El lado más recto presenta el hilo, cicatriz que queda en la forma del funículo al madurar y separarse la

semilla de la placenta. La superficie es relativamente lisa sin aspecto pubescente, la mayoría de las semillas se sitúan en la región de la placenta central (Nuez et al., 1996).

Condiciones edafoclimáticas

Suelo

Según Villón, (2009) sugiere que los suelos más adecuados para el cultivo de pimentón son los suelos franco-arenosos, profundos, ricos, con un contenido de materia orgánica de 3-4 % y principalmente bien drenados. Los valores de pH óptimos oscilan entre 6,5 y 7 aunque pueden resistir ciertas condiciones de acidez (pH de 5,5); en suelos arenosos puede cultivarse con valores de pH próximos a 8.

Temperatura

El pimentón es un cultivo que requiere temperaturas cálidas para su buen desarrollo y considera que la temperatura optima está comprendida entre los 21 a 30°C (Cheme, 2002).

Luminosidad

Es muy exigente en cuanto a luminosidad, sobre todo en los primeros estados de desarrollo y durante la floración (Villegas, 2011).

Precipitación

Debe ser de 1000mm durante todo el ciclo del cultivo según (FAO, 2006)

Humedad

La humedad relativa óptima se encuentra entre 50 y 70% (Villegas, 2011).

Altitud

Mantiene una excelente producción hasta los 2000 msnm; sin embargo las mejores expresiones de su potencial genético se consiguen entre 900-1800 msnm

Fotoperiodo

No es muy exigente en altas intensidades lumínicas, por ello, se puede sembrar en regiones montañosas donde persiste alta nubosidad (Moreno, 2004).

Producción de plántulas

Es el sistema que promueve el uso eficiente de semillas y la obtención de material de propagación uniforme, vigorosos, sano, para así establecer un cultivo con la población y distribución de las plantas de acuerdo a los planes de siembra. La semilla de pimentón requiere un mayor periodo de tiempo que el tomate para la germinación y emergencia de la nueva plántula. En condiciones normales de agua, luz, oxígeno y temperatura una semilla germina en un periodo de tiempo entre los 8 y 10 días. El crecimiento de la plántula es lento y puede durar entre 35 a 45 días, para lograr un desarrollo óptimo para su trasplante. Este mayor periodo de tiempo determina una mayor exigencia en la preparación del sustrato y el volumen del contenedor o semillero en el caso tradicional para trasplante a raíz desnuda (Vallejo, 2004).

La germinación de la semilla ocurre entre los 18 y 35 °C (Giaconi y Escaff, 2004).

Producción de plántulas en bandejas

Según CENTA citado por González (2007), esta tecnología consiste en la utilización de bandejas con sustratos para la producción de las plántulas. Las bandejas generalmente están hechas de material plástico aunque también existen de estereofón y otros materiales; se les encuentra en una amplia gama de medidas, forma, calidades, cualidades, capacidades y usos (CENTA, citado por González, 2007).

En cuanto a las medidas y capacidades de las bandejas plásticas se puede encontrar en el mercado con medidas:

- De 28 x 54 cm con 200 celdas que miden 2 x 2 cm x 5 cm de profundidad
- De 23 x 67 cm con 192 celdas que miden 3 x 3 cm x 7 cm de profundidad
- De 28 x 54 cm con 98 celdas que miden 3 x 3 cm x 5 cm de profundidad.

Ventajas y desventajas del uso de bandejas:

- Según Boutto (2013).
- Ventajas:
- Se evita la elaboración de semilleros, que es lo tradicional y a su vez antieconómico.
- Se logra un 98% de supervivencia en el campo.
- Se elimina la utilización de pesticidas químicos usados normalmente en los semilleros tradicionales.
- Eliminación de limpiezas y remoción del suelo.

- Se obtiene un mejor desarrollo individual, obteniendo plántulas vigorosas y sanas
- Existe una mejor distribución de las plántulas en las bandejas.
- Ahorro de semilla en un 250%.
- Se acelera el proceso de producción.

Desventajas:

- Incremento en los costos de producción.
- Es necesario un invernadero y colocarlas sobre una estructura tipo mesa, no es recomendable colocarlas sobre el suelo.
- Es necesario riegos continuos, por el tamaño de las cavidades de las bandejas, no se mantiene la humedad por mucho tiempo.
- Después de 25 o 35 días en las bandejas las plántulas presentan problemas en el desarrollo.

Trasplante

La plántula está en condiciones óptimas de trasplante cuando ha alcanzado un crecimiento de 8-10 cm en el tallo principal y ha formado de 4-6 hojas que se consigue en un periodo de 35-45 días (Vallejo y Estrada, 2004).

Sustrato

Un sustrato es un material sólido, natural, de síntesis, mineral u orgánico, que colocado en un contenedor o bolsa, en forma pura o en mezcla, permite el desarrollo del sistema radical y el crecimiento del cultivo y que puede intervenir o no en el proceso de nutrición de las plantas (Abad et al., 2004).

Germinación de la semilla de pimentón

En condiciones normales de agua, luz oxígeno y temperatura una semilla germina en un periodo de tiempo de 8-10 días (Vallejo y Estrada, 2014).

La germinación de la semilla ocurre entre los 18 y 35 °C (Giacconi y Escaff, 2004).

Nuez et al. (1996) menciona que la germinación es un proceso complejo en el que suelen distinguirse tres fases:

- **Hidratación:** el agua va empapando el tejido de la testa y va penetrando con mayor facilidad por la región del hilo, hasta que se imbiben los distintos tejidos de la semilla. Se va produciendo un aumento de la actividad respiratoria.
- **Germinación estricta:** La absorción de agua se reduce considerablemente. Se produce un notable incremento de la actividad enzimática y profundos cambios metabólicos. Por hidrólisis enzimática se produce la movilización de sustancias de reserva.
- **Crecimiento:** se produce un constante incremento de la absorción de agua y de la actividad respiratoria. La testa se rompe y emerge la radícula.

Fertilización

El pimentón es un cultivo exigente en cuanto a nitrógeno y fosforo durante las etapas iniciales de establecimiento e inicio de la floración, durante la época de cuajamiento y llenado de los frutos aumentan las extracciones de elementos minerales con énfasis en Potasio, Calcio y Boro. Un adecuado plan de nutrición debe ajustarse a los requerimientos del cultivar, condiciones de fertilidad y disponibilidad de los

elementos en el suelo, sustrato de crecimiento, intensidad en el manejo del cultivo en términos de densidad de siembra, control de variables climáticas, especialmente luz, temperatura y precipitación y expectativas del rendimiento por planta o por unidad productiva.

Reguladores de crecimiento

Los reguladores del crecimiento de plantas (PGR) son compuestos orgánicos, distintos de los nutrientes, que modifican los procesos fisiológicos de la planta. Los reguladores del crecimiento de las plantas, también llamados bioestimulantes o bioinhibidores, actúan dentro de las células vegetales para estimular o inhibir las enzimas específicas o sistemas de enzimas y ayudan a regular el metabolismo de la planta. Normalmente son activos en concentraciones muy bajas en las plantas (Harms y Oplinger, 1988)

La importancia de los PGR se observó por primera vez en la década de 1930. Desde entonces, se han descubierto los compuestos naturales y sintéticos que alteran la función, la forma y tamaño de las plantas de cultivo. Hoy en día, los reguladores de crecimiento específicos se utilizan para modificar la tasa de crecimiento de los cultivos y el patrón de crecimiento durante las diversas etapas de desarrollo, desde la germinación hasta la cosecha y conservación post-cosecha (Harms y Oplinger, 1988).

Las hormonas de crecimiento más importantes son las auxinas, giberelinas, citocininas, etileno y ácido abscísico. En la actualidad se han realizado estudios con los compuestos brasinoesteroides, ácido jasmónico, ácido salicílico y otros, los cuales actúan como reguladores de crecimiento y desarrollo de las plantas, sin embargo su acción se encuentra restringida a uno o muy pocos procesos fisiológicos o bien sólo actúan en muy pocas especies, por lo que generalmente todavía no son consideradas como reguladores de crecimiento (Jordan y Casaretto, 2016).

Los diversos efectos de los reguladores de crecimiento en el desarrollo de las plantas cultivables, entre los que se encuentran los relacionados con la germinación y emergencia, crecimiento de la raíz, tolerancia al estrés, movilización y traslación de nutrientes, madurez, resistencia a enfermedades y aumento de rendimientos y calidad de los frutos (Harms y Oplinger, 1988).

Giberelinas

Las giberelinas (AGs) son hormonas de crecimiento, diterpenoides tetracíclicos, involucradas en varios procesos de desarrollo en vegetales. A pesar de ser más de 100, el número hallado en plantas, sólo son unas pocas las que demuestran actividad biológica. Su descubrimiento en plantas se remonta a la época de los años 30, cuando científicos japoneses aislaron una sustancia promotora del crecimiento a partir de cultivos de hongos que parasitaban plantas de arroz causando la enfermedad del “bakanae” o “subida de las plantas”. El compuesto activo se aisló del hongo *Gibberella fujikuroi* por Eichi Kurosawa en 1926 por lo que se denominó “giberelina”. El efecto del hongo sobre las plantas afectadas consistía en un notable incremento en altura aunque con fuerte merma en la producción de grano. El mayor crecimiento se debió al alto contenido de este factor de crecimiento producido por el ataque fúngico (Malonek et al., 2005, Tamura, 1990).

La síntesis de AGs ocurre en varios lugares, sin considerar la situación específica en semillas de cereales. En plántulas, la síntesis y presencia de altos contenidos de estas hormonas se detecta en hojas y yemas en activo crecimiento y en material adulto a nivel de frutos, y en menor medida en raíces. Sin embargo, formas activas de AGs no se encuentran en todos los órganos de síntesis, dado que sólo algunas fases de la síntesis pueden ocurrir en ellos. Distintos intermediarios se encuentran fluyendo por el floema, distribuyéndose a varios órganos de destino donde se completa la conversión a moléculas activas. El largo del fotoperiodo y condiciones

de bajas temperaturas son determinantes en la conversión de intermediarios o AGs de formas inactivas a moléculas activas. (Jordan y Casaretto, 2016).

Las hojas jóvenes son los principales lugares de producción de giberelinas. Posteriormente son transportadas vía floema al resto de la planta. Las raíces también las producen enviándolas al tallo vía xilema. Se han encontrado también altos niveles de giberelinas en semillas inmaduras.

Efectos Fisiológicos de las Giberelinas

- Inducción del alargamiento de entrenudos en tallos.
- Sustitución de las necesidades de frío o de día largo requerido por muchas especies para la floración.
- Inducción de la partenocarpia en algunas especies frutales.
- Eliminación de la dormición (dormancia) que presentan las yemas y semillas de numerosas especies.
- Retraso en la maduración de los frutos.
- Inducción de la formación de flores.

Además, AGs pueden promover el desarrollo del fruto después de ocurrida la polinización en varias especies. El tamaño del fruto incide sobre su calidad y precio. Con aplicaciones de AG4 y AG7 se estimula el desarrollo de manzanos y, en algunos casos como en cítricos, es posible mantener los frutos más tiempo en el árbol o si están cosechados, extender el periodo para su comercialización. (Jordan y Casaretto, 2016).

Las giberelinas promueven la división y alargamiento de las células, aceleran la germinación, inducen un crecimiento normal en mutantes enanos de varias especies,

promueven el crecimiento y la dominancia apical, rompen la latencia en yemas vegetativas y reproductivas, aumentan el área foliar y la actividad fotosintética y aumentan la resistencia de los tejidos, órganos y plantas a las temperaturas bajas (Jordan y Casaretto, 2016).

ProGibb

Es un regulador de crecimiento el cual contiene 10% de AG3 que actúa como promotor de la planta contribuyendo en la activación del desarrollo vegetativo de los brotes puesto que produce agrandamiento y multiplicación de las células. Actúa induciendo la floración y el alargamiento del tallo. Produce ruptura de la latencia en semillas que necesitan periodo de reposo. Inhibe la caída de flores y por consiguiente aumenta el número de frutos. Retarda o acelera (dependiendo de las dosis usadas) la maduración de frutos sin cambiar la calidad de éstos. En especial lo relacionado con contenido de carbohidratos y azúcares. Actúa incrementando los rendimientos.

Razormin

Es un estimulante especial con N-P-K con aminoácidos y microelementos, y enriquecido con factores estimulantes y polisacáridos. Se utiliza para favorecer el enraizamiento en el trasplante y cuando sea necesario potenciar la recuperación del sistema radical después de una sequía o de un encharcamiento. Se puede aplicar por vía foliar o utilizando el sistema de riego. Se recomienda no mezclar con aceites, azufre, ni cobre. Sus diversos componentes combinan el aporte de nutrientes con la acción hormonal para inducir primero el enraizamiento y después el desarrollo radical y de masa foliar, estimulando la división celular. La presencia de aminoácidos y de polisacáridos entre sus componentes favorece la absorción de los nutrientes (macro y micro), con lo que se consigue un mayor desarrollo de la planta en general (Tayupanta, 2011).

Para saber más de la función de algunos nutrientes el autor anterior nos describe de qué son responsables estos en las plantas:

Formas de aplicación Razormin

Según Edifarm (2014).

- ✓ Vía foliar: aplicarlo preferentemente solo, ya que al contar entre sus componentes con un alto contenido en aminoácidos y fitohormonas las mezclas con otros agroquímicos pueden ser complicadas.
- ✓ Vía suelo: es compatible con los fertilizantes más usuales.

Cuadro 01. Composición del bioestimulante Razormin (Tayupanta, 2011).

Aminoácidos libres	7 %
Factores bioestimulantes y de enraizamiento	1.52 %
Polisacáridos	3 %
Nitrógeno total (N)	4 %
Orgánico	1.3 %
Nítrico	1.4 %
Amoniacal	1.3 %
Fósforo total soluble en agua	4 %
Potasio soluble en agua	3 %
Hierro soluble en agua	0.4 %
Manganeso soluble en el agua	0.1 %
Boro soluble en el agua	0.1 %
Zinc soluble en el agua	0.08 %
Cobre soluble en el agua	0.02 %
Molibdeno soluble en el agua	0.01 %

Indicaciones de uso y forma de aplicación

Esta indicado su uso en semilleros y viveros de todo tipo, así como después del trasplante (Edifarm, 2014).

Cultivares de pimentón

Según Casseres (1980).

Albing

Variedad con plantas de 60 a 75 cm de altura, producen frutos largos de color verde que luego se tornan rojos al madurar. Puede sembrarse de 60 a 70 cm entre hileras y una distancia entre plantas de 30cm. Se cosecha después a los 70 días después del trasplante.

California Wonder

Se adapta a días cálidos, e intermedios, no fríos. Con características similares a la anterior con la diferencia que los frutos son más cuadrados, las plantas son compactas con poco follaje, 60 a 75 m de altura y se cosecha a los 75 días después del trasplante.

Yolo Wonder

Plantas de 60cm de altura, resistente al mosaico, produce frutos de 10 x 10 cm de color verde que se torna rojos al madurar y se cosechan a los 75 días después del trasplante.

Big Bertha

Hibrido recién introducido, plantas vigorosas de 60 cm de altura, producen frutos de 15cm de largo por 9cm de ancho.

Florida Giants

Es una selección de California wonder que está bien adaptada al surdeste de Estados Unidos.

Plagas y enfermedades más importantes en el cultivo de pimentón

Minador pequeño de la hoja (Tuta absoluta)

El daño causado por la larva a nivel de los folíolos y los frutos es similar al daño del minador grande (*Phthorimaea operculella*); sin embargo, muestra una marcada preferencia por los brotes terminales y folíolos pequeños ubicados en las partes apicales de las ramas (Hernández, 2015).

Rhizoctoniasis

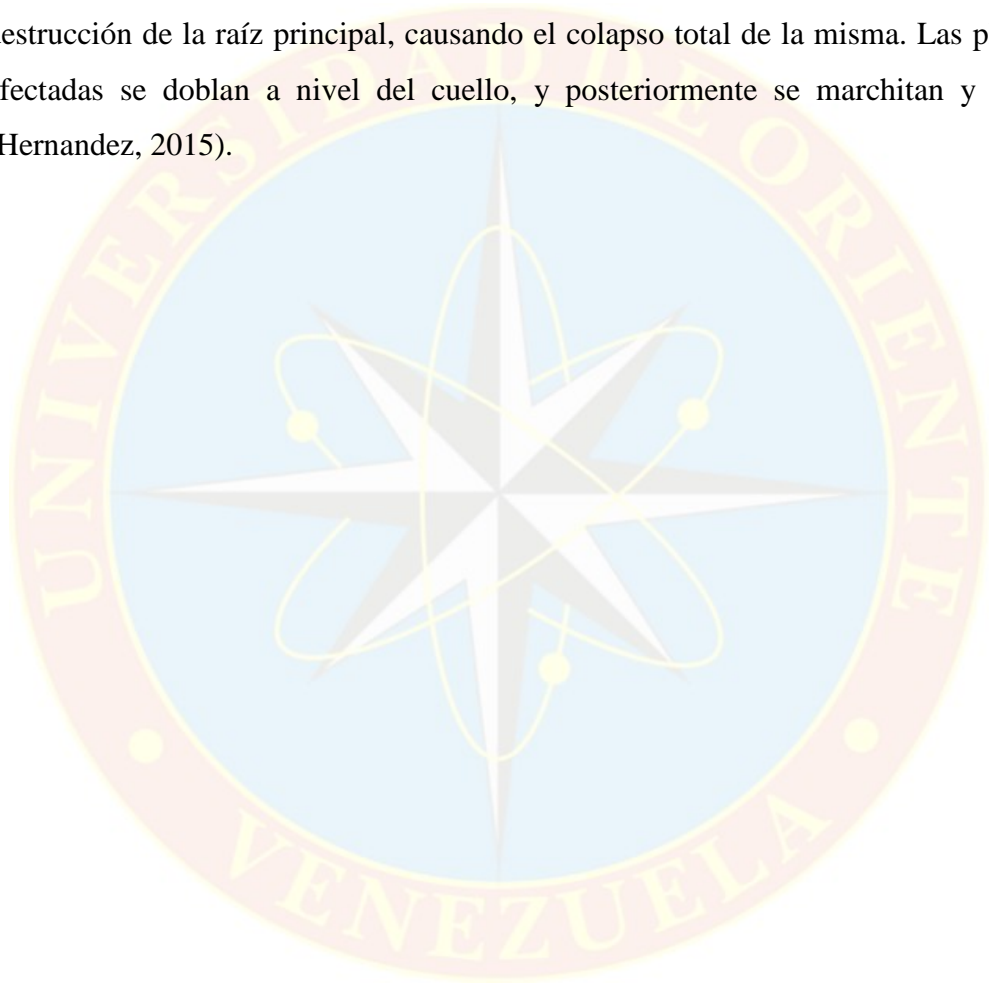
Agente causal: *Rhizoctonia solani*.

La enfermedad se presenta a nivel del semillero, bajo dos tipo de síntomas; en preemergencia, causando pudrición de la radícula e impidiendo la emergencia de las plántulas, y en post-emergencia, cuando causa lesiones a nivel del cuello, produce el acame y la marchitez de las mismas. Al ser trasplantadas, las lesiones suaves a nivel del cuello de las plántulas van progresando, hasta producir la caída de la planta durante la producción (Hernández, 2015).

Sancocho

Agentes causales: *Rhizoctonia solani*, *Pythium* sp., *Fusarium* sp.

La enfermedad se presenta a nivel del semillero y se caracteriza por una destrucción de la raíz principal, causando el colapso total de la misma. Las plántulas afectadas se doblan a nivel del cuello, y posteriormente se marchitan y mueren (Hernandez, 2015).



METODOLOGÍA

UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

La investigación se realizó en el periodo comprendido entre el mes de febrero y marzo del 2022. Para la fase de siembra, se confino un espacio, en la comunidad de los Guaros (figura 1), Maturín, estado Monagas, localizado en las coordenadas geográficas $9^{\circ}43'35''\text{N}$, $63^{\circ}11'44''\text{W}$, una altitud promedio de 60 msnm, este consistió en una estructura de metal con medidas de: 2.0mts de ancho x 2.0mts de alto, cubierta con un material transparente para garantizar buena luminosidad, con la finalidad de brindar protección de agentes climatológicos adversos como viento y lluvia; protección fitosanitaria preventiva, mejorando así las condiciones ambientales y aislando las plántulas de focos de contaminación externa. Las bandejas estaban dispuestas sobre una mesa con el fin de aislar las plantas del suelo, proveer fácil drenaje y ventilación.



Figura 1. Mapa de ubicación del ensayo (punto rojo) en la ciudad de Maturín
Fuente: Google maps (2022)

Las semillas de pimentón (*Capsicum annuum* L.) cv. Kimba, se sembraron a una profundidad de 1cm en bandejas de plástico negra tipo 200 alvéolos o celdas (56 x 36 mm), llenadas con sustratos a base de turba y mantenidas en casa de vegetación. Se colocaron una semilla por alveolo.

TRATAMIENTOS

Se utilizaron los bioestimulantes para el tratamiento de la semilla ácido giberélico (AG3) y Razormin en la aplicación foliar más un testigo sin bioestimulantes, quedando lo siguiente tratamientos:

Cuadro 02: Tratamientos utilizados en el ensayo.

Tratamientos	Métodos de aplicación	Abreviación
1	Sin aplicación de bioestimulante	solo agua
2	Aplicación de bioestimulante en las semillas (AG3)	TS
3	Aplicación bioestimulante en las semillas (AG3) combinado con una aplicación foliar (Razormin)	TS+AF (R)
4	Bioestimulante en las semillas (AG3) combinado con dos aplicaciones foliares (Razormin)	TS+2AF (R)
5	Una aplicación foliar (Razormin)	AF
6	Dos aplicaciones foliares (Razormin)	2AF
7	Aplicación bioestimulante en las semillas (AG3) combinado con una aplicación foliar (Razormin y AG3)	TS+AF (AG3 y R)
8	Bioestimulante en las semillas (AG3) combinado con dos aplicaciones foliares (Razormin y AG3)	TS+2AF (AG3 y R)

El tratamiento a las semillas se realizó antes de la siembra con una concentración de ácido giberelico de 2,5 mL/L y un tiempo de inmersión de 2 h, de acuerdo con lo recomendado por comunicación personal con el profesor Nelson Montaña. Las aplicaciones foliares se realizaron a los 10 y 20 días después de la siembra, y la dosis aplicada (Razormin: 2,5cc/L de agua; AG3: 0,5ml/L de agua) será de acuerdo con la recomendación del producto para semillero de hortalizas. Las aplicaciones foliares se hicieron con una asperjadora manual de capacidad de 4 L. Cada unidad experimental estuvo constituida de 40 alveolos.

MANEJO DEL ENSAYO

Las bandejas fueron identificadas, llenadas con su correspondiente sustrato a base de turba. Luego de sembradas las bandejas, se colocaron y se taparon con un plástico negro por 5 días para garantizar la humedad uniforme y mejorar la germinación, posteriormente se llevaron a la casa de cultivo. El riego se realizó en la mañana aproximadamente a las 9:00 am y por las tardes a partir de las 4:00 pm de acuerdo a la retención de humedad del sustrato y la temperatura.

Se evaluaron las variables siguientes:

Porcentaje de germinación o emergencia

Se inició a los 8 dds de forma continua hasta 19 dds, contándose el número de plantas que emergieron en cada unidad experimental y se dividió entre el número de semillas sembradas multiplicado por 100. Estos datos se utilizaron para calcular el porcentaje y velocidad de germinación. Para medir el porcentaje de germinación se utilizó la fórmula:

$$PG = \left(\frac{SG}{M} \right) 100$$

Dónde:

PG = porcentaje de germinación

SG = semillas germinadas

M = tamaño de muestra.

Variables medidas durante el crecimiento inicial de las plántulas

A los 45 dds las plantas de las hileras centrales (10plántulas) de cada unidad experimental por tratamiento, fueron lavadas con agua corriente para la remoción del sustrato adherido a las raíces. Luego las plántulas se cortaron en la región del cuello y se separaron en parte aérea y raíces. Se procedió determinar las siguientes características: **a) altura de planta**, se expresó en cm, medida con regla milimétrica, a partir del cuello hasta la yema apical; **b) número de hojas**, conteo del número de hojas por plántula y la medición de la altura de la parte aérea (cm); **c) diámetro del tallo**, expresado en mm, medido en la base del tallo, utilizándose un vernier, con precisión de 0,01 mm; **d) la longitud de las raíces (cm)** con la ayuda de una regla graduada; **f) masa fresca y masa seca de la parte aérea y de la raíz**, expresado en gramo, se introdujeron en bolsas de papel y fueron llevada a la estufa a una temperatura de 65°C por 72 h, Luego se extrajeron y se pesaron para la obtención de la biomasa seca de la parte aérea (vástago) y raíces (g) en una balanza con precisión de 0,001g. **g) masa seca y fresca total**, expresado en gramos, obtenida por la suma de las masas secas y frescas de parte aérea y de la raíz.

A los 45 dds (edad de trasplante)

Se evaluaron las variables siguientes:

Altura de las plántulas (AP) (cm)

Se tomaron 10 plántulas al azar de las dos hileras centrales y fueron medidas desde el cuello hasta la yema apical, el resultado se expresa en cm, medida con regla milimétrica.

Número de hojas por plántulas (NHP)

Se contó la cantidad de hojas (verdaderas) de cada planta por tratamiento para luego hacer un promedio.

Diámetro (mm) del tallo

Las 10 plántulas tomadas anteriormente fueron medidas en base del tallo, utilizándose un vernier digital, con precisión de 0,01 mm.

Longitud radical (LR)

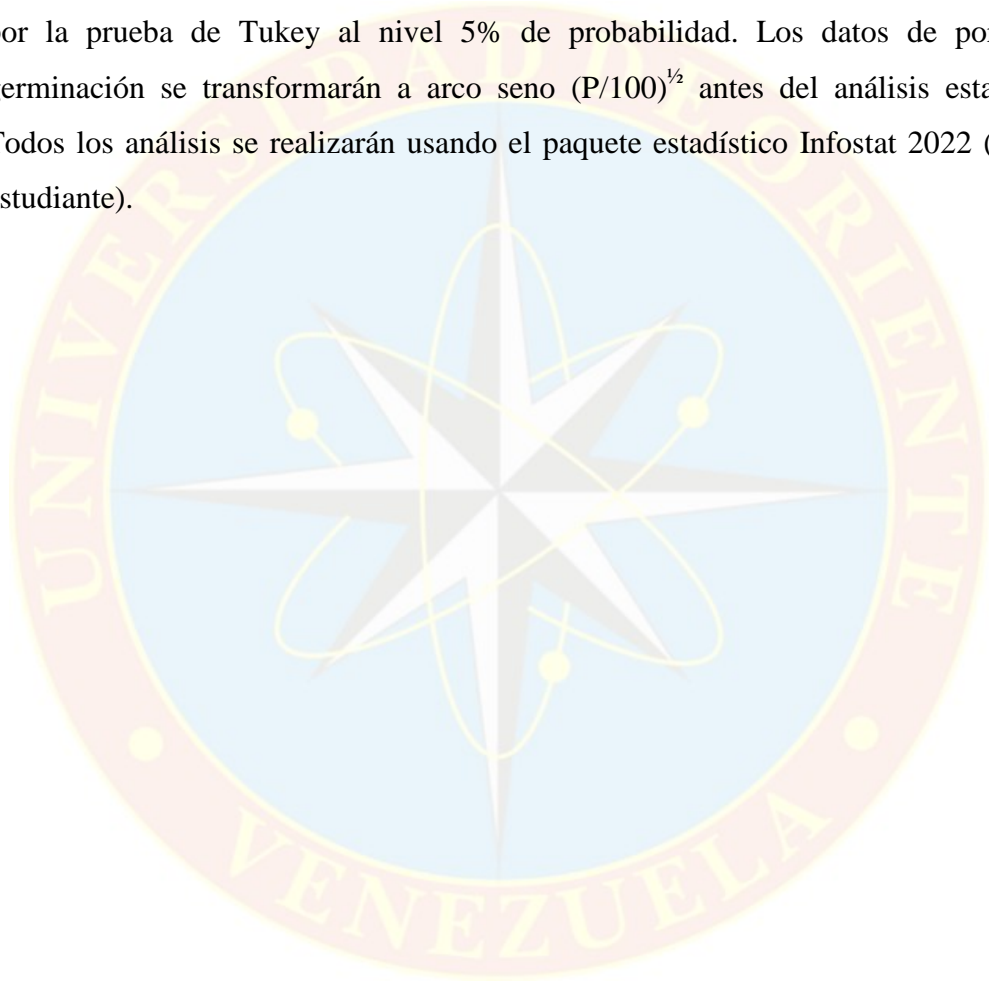
Se midió con la ayuda de una cinta métrica, extendiéndolas en su mayor longitud.

Biomasa fresca parte aérea (BFPA) y raíz (BFPR); y biomasa seca parte aérea (BSPA) y raíz (BSR)

Se obtuvo pesando la parte aérea y raíz por separado de cada tratamiento en una balanza analítica digital con precisión de 0,001g, para determinar la biomasa seca, cada tratamiento se colocó por separado en una bolsa de papel, llevándose a estufa a 65° C por un lapso de 72 horas.

DISEÑO EXPERIMENTAL Y ANÁLISIS ESTADÍSTICOS DE LOS DATOS

El experimento se realizó bajo un diseño en bloques al azar con cuatro repeticiones (siendo la unidad de muestreo 10 plántulas). Los datos originales se analizaron a través de ANAVA, y las medias de los tratamientos fueron comparados por la prueba de Tukey al nivel 5% de probabilidad. Los datos de porcentaje germinación se transformarán a arco seno $(P/100)^{1/2}$ antes del análisis estadístico. Todos los análisis se realizarán usando el paquete estadístico Infostat 2022 (versión estudiante).



RESULTADOS Y DISCUSIÓN

PORCENTAJE DE GERMINACIÓN (%)

En el Cuadro N° 01 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable porcentaje de germinación de las plántulas. El análisis de varianza (Cuadro N° 02 apéndice) muestra que hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en plántulas de pimentón. Mediante la prueba de promedios de Tukey se determinó que los tratamientos con el menor porcentaje de germinación fueron el T1, T6 y T5 (81, 79 y 79% respectivamente). El resto de los tratamientos arrojaron un porcentaje de germinación superior al 91% siendo estas las que fueron tratadas con bioestimulante.

Cuadro 03. Porcentaje de germinación (PG) en las plántulas de pimentón.

tratamientos	Medias	Ámbito
7	97,15	A
8	94,61	A
2	94,12	A
3	92,8	A
4	91,61	A
1	81,87	B
6	79,42	B
5	79,02	B

1/ Promedio de tres repeticiones. Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

A pesar de que el material germinativo (semillas) se obtuvo de una manera artesanal el poder germinativo de estas fue muy alto, obteniendo casi el 100% en algunos tratamientos. Esto nos lleva a intuir que las condiciones brindadas para la emergencia de los cotiledones fueron óptimas, dando paso al desarrollo propio de las plántulas. Los resultados muestran el claro efecto del ácido giberélico como

bioestimulante en la germinación, no coincidiendo con Bárcenas (2017) quien estudio el efecto del BIO-MAR-15 en la imbibición de semillas de dos variedades de pimentón ("Kimba" y "Corsario"), señalando que la emergencia de las plántulas se inició 7 dds, no encontrando diferencias significativas, por lo que todos los tratamientos tuvieron similar porcentaje de plántulas emergidas a los 7 dds, siendo el promedio general 76,2% y un coeficiente de variación de 16,97% , ambos valores inferiores a los de este estudio. Cabe destacar que este autor utilizo un bioestimulante diferente al de este ensayo.

En este mismo sentido los datos de Bárcenas (2017) coinciden con los resultados de Contreras (2018) quien evaluó diferentes métodos de aplicación de bioestimulantes (BIO-MAR-15 y Razormin) en la producción de plántulas de pimentón (*Capsicum annum* L.) Híbrido "Magistral" reportando que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos para el porcentaje de germinación, las semillas del testigo obtuvieron un porcentaje de emergencia de 65,00% y, un coeficiente de variación de 15,06%, nuevamente resultados inferiores a los obtenidos a este ensayo.

Sosa (2006) citado por Morey (2021), comprobó que la germinación de las semillas es influenciada por el sustrato, por los factores como aireación, estructura, capacidad de retención de agua, grado de infestación, entre otros, puede variar de acuerdo con el material utilizado, favoreciendo o perjudicando la germinación de las semillas. El uso de reguladores de crecimiento en la fase de germinación aumenta el vigor de las plántulas, acelerando la velocidad de emergencia y recalando el potencial de las semillas de varias especies (Bevilaqua *et al.*, 1998).

VARIABLES DE CRECIMIENTO EVALUADAS A LOS 45 DDS

Altura de las plántulas (AT) a los 45 dds

En el Cuadro N° 03 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable porcentaje de germinación de las plántulas. El análisis de varianza (Cuadro N° 04 apéndice) muestra que hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en plántulas de pimentón. Según la prueba de promedios en función de la altura, el mayor valor se observó en el T8 y T7 con 9,31 y 8,32 cm respectivamente, mostrando una clara diferencia estadísticas entre el resto de los tratamientos.

Cuadro 04. Altura de las plántulas de pimentón a los 45 dds

Tratamientos	Altura	Ámbito
8	9,31	A
7	8,32	A
4	7,06	B
3	6,54	B C
2	6,54	B C
6	6,12	B C
1	5,88	C
5	5,87	C

1/ Promedio de tres repeticiones. Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

Según Liptay et al. (1995), indica que el crecimiento de las plántulas resulta de la división celular continuada en puntos de crecimiento separados del eje embrionario, seguido por la expansión de las estructuras de la plántula. La iniciación de la división celular en los puntos de crecimiento es independiente de la iniciación de la elongación celular y puede estar relacionada con reguladores de crecimiento, en este sentido la aplicación de Razormin vía foliar favoreció el crecimiento inicial de las plantas cabe destacar que la dosis utilizada de este producto a jugado un papel importante debido a que Contreras (2018) utilizo una dosis más baja y no obtuvo

diferencias con respecto al control, así mismo Camacho (2021) utilizó dosis similares a las de este ensayo obteniendo respuesta positiva al Razormin vía foliar.

Bárceñas (2017) quien evaluó BIO-MAR 15 no obtuvo diferencia significativa debido a su dosis más baja tal como se explicó anteriormente. Según Mexal y Lands (1990), la altura de la parte aérea de las plántulas suministra una excelente estimación de la predicción del crecimiento inicial de las plantas en campo, siendo técnicamente una buena medida del potencial del desempeño de las plantas.

Diámetro del tallo (DT) a los 45 dds

En el Cuadro N° 05 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable porcentaje de germinación de las plántulas. El análisis de varianza (Cuadro N° 06 apéndice) muestra que hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en plántulas de pimentón. En el cuadro 05 se presentan las pruebas de promedio para el diámetro del tallo mostrando que el 8 fue superior al resto de los tratamientos. El tratamiento con menor diámetro del tallo se observó en el T6 sin diferencias con el T1 o testigo con 1.68 y 1,81 mm respectivamente. Cabe destacar que Contreras (2018) obtuvo un promedio general de 1,88mm, realizando dos aplicaciones foliares con el mismo producto sin obtener diferencias significativas con respecto al testigo, resultados que no concuerdan con esta investigación, sin embargo este hecho se le puede atribuir a que las dosis utilizadas por ella (1ml*L) fueron considerablemente menor a la de este ensayo.

El diámetro del tallo es un buen indicador del vigor de las plántulas, ya que refleja directamente la acumulación de fotosintatos, los cuales posteriormente pueden translocarse a los sitios de demanda (Liptay et al., 1981; Donald y Hamblin, 1983). Además, un tallo grueso permite soportar la parte aérea sin doblarse por los vientos en el campo (Orzolek, 1991), evitando el estrangulamiento de los haces vasculares.

En este sentido Camacho (2021) reporto diferencias significativas para el uso de Razormin vía foliar, con valores de 1,53mm resultados que coinciden con los reportados en el cuadro 05 en relación con la respuesta al uso de Razormin.

Cuadro 05. Diámetro del tallo en las plántulas de pimentón a los 45 dds

Tratamientos	Medias	Ámbito
8	2,67	A
7	2,32	B
4	2,05	B C
3	1,96	C
2	1,87	C D
5	1,86	C D
1	1,81	C D
6	1,68	D

1/ Promedio de tres repeticiones. Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

Es importante mencionar que el tratamiento 8 fue superior estadísticamente del tratamiento 7 (sin ácido giberelico vía foliar) lo que deja claro el efecto de ambos bioestimulantes en cuanto al diámetro del tallo lo cual favoreció la calidad de las plantas ya que un tallo grueso permite soportar la parte aérea sin doblarse por los vientos en el campo (Orzolek, 1991). Así mismo Escalona et al., 2009, sugiere que las plántulas que expresan mayor diámetro del tallo, implican una mayor rigidez de las plantas, con la capacidad de soportar el área foliar, así mismo, permitirá un mejor crecimiento rastrero a través del campo.

Número de hojas (NH) a los 45 dds.

En el Cuadro N° 07 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable porcentaje de germinación de las plántulas. El análisis de varianza (Cuadro N° 08 apéndice) muestra que hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en plántulas de pimentón. El T8 obtuvo el mayor promedio con 6,14

número de hojas, seguido por el T7 con 5,34 hojas, el resto de los tratamientos reportaron igual número de hoja y por lo tanto el promedio más bajo para la variable.

Cuadro 06. Número de hojas en plántulas de pimentón a los 45 dds

Tratamientos	Medias	Ámbito
8	6,14	A
7	5,34	B
4	4,57	C
2	4,47	C
3	4,35	C
6	4,12	C
5	3,99	C
1	3,97	C

1/ Promedio de tres repeticiones. Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

Liptay et al. (1981) señalan que la importancia fisiológica del número de hojas es que, entre más hojas, mayor será el área para realizar la fotosíntesis y, por lo tanto, una mayor producción de esqueletos carbonatados, los cuales son utilizados o almacenados en el tallo. En este sentido podemos afirmar que el uso de ambos bioestimulantes aplicados via foliar (T8) aumentaran el vigor de las plántulas, ya que esta variable refleja directamente la acumulación de fotosintatos, los cuales posteriormente pueden traslocarse a los sitios de demanda (Donald y Hamblin, 1983).

Longitud radical (LR) a los 45dds

En el Cuadro N° 09 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable porcentaje de germinación de las plántulas. El análisis de varianza (Cuadro N° 10 apéndice) muestra que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en plántulas de pimentón. Esta variable arrojó un promedio de 7,77 cm y un coeficiente de variación de 12,68% superior al resto de las variables estudiadas en este ensayo. La medición de esta variable conlleva errores experimentales

relacionados con el tamaño del alveolo de las bandejas (muy reducido) y dificultad a la hora de limpiar las pequeñas raíces adheridas al sustrato.

Con respecto a esta variable, Gil y Diaz (2016) encontraron una mayor longitud radical en contenedores de 17,3 cm de profundidad (bandejas de 18 alveolos), siendo estos los contenedores de mayor volumen dentro del ensayo. Se reporto una longitud promedio de 15,12 cm en el cultivo de café (*Coffea arabica* L. cv. Castillo). A pesar de que el cultivo usado por Gil y Díaz es diferente al usado en esta investigación, es posible destacar la influencia del tamaño del contenedor en la longitud radicular, por lo que en contenedores pequeños las raíces de las plántulas de cualquier tratamiento quedan sometidas a la misma profundidad de exploración, por lo que es común que no exista diferencia significativa para esta variable.

Los resultados obtenidos son similares a los obtenidos por Prieto (2017) que señala que en la longitud radical no hubo diferencias significativas entre dosis de quitosano, AG3 ni en la interacción entre ambos, obtuvo promedios de 8,55; 8,81; 8,97 y 9,22 cm, en plántulas de ají dulce cv. “Rosa” colectadas a los 40, 45, 50 y 55 dds, respectivamente. Lanz (2016) no encontró diferencias significativas ni efectos positivos en la longitud radical al tratar semillas de ají dulce tipo “Llaneron” con diferentes concentraciones de AG3.

Kafkafi, (2008) menciona que, la elongación de la raíz es un proceso continuo que es esencial para el desarrollo de las plantas, que se ve influenciado por las características del medio en el cual se encuentra como la disponibilidad de aire, agua y nutrientes, entre otros. Cuando las plantas son producidas en diferentes tipos de contenedores, el crecimiento generalmente está influenciado por el volumen que el contenedor posee para el desarrollo de la raíz (Bilderback, 2001).

Biomasa fresca aérea (BFA) a los 45dds

En el Cuadro N° 11 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable porcentaje de germinación de las plántulas. El análisis de varianza (Cuadro N° 12 apéndice) muestra que hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en plántulas de pimentón. Según la prueba de Tukey en función de la biomasa fresca aérea indica que el tratamiento T8 y T7 presentaron la mayor biomasa, con 3,59 y 3,34g respectivamente, superior al resto de los sustratos evaluados, pero iguales entre ellos.

Estos resultados son superiores a los de Acosta (2021), el cual reporto que el mayor peso se obtuvo en el T5 con 2,97g para plántulas de pimentón a los 40 días. Pero difieren de Contreras (2018) quien no encontró diferencia significativa para esta variable con el uso de bioestimulantes en plántulas de pimentón. Así mismo Lanz (2016) evaluando diferentes dosis de ácido giberelico y tiempos de inmersión en semillas de ají dulce cv. "Llanerón" obtuvo el mismo comportamiento en todos los tratamientos.

Cuadro 07. Biomasa fresca aérea en las plántulas de pimentón a los 45 dds.

Tratamientos	Medias	Ámbito
8	3,59	A
7	3,34	A
3	2,9	B
4	2,79	B C
2	2,66	B C
5	2,55	C
1	2,54	C
6	2,48	C

1/ Promedio de tres repeticiones. Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

Biomasa fresca radical (BFR) a los 45dds

En el Cuadro N° 13 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable porcentaje de germinación de las plántulas. El análisis de varianza (Cuadro N° 14 apéndice) muestra que hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en plántulas de pimentón. Según el cuadro 08 en función de la biomasa fresca radical indica que los tratamientos T8 y T7, con valores de 3,38g y 2,94g respectivamente, fueron mayores, pero diferentes entre ellos, evidenciando en este caso en efecto combinado de ambos bioestimulantes en el T8.

Cuadro 08. Biomasa fresca radical en las plántulas de pimentón a los 45 dds

Tratamientos	Medias	Ámbito
8	3,38	A
7	2,94	B
4	2,49	C
3	2,34	CD
2	2,32	CDE
6	2,16	DE
5	2,11	DE
1	2,02	E

1/ Promedio de tres repeticiones. Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

Estos datos coinciden con los de Bárcenas (2017) y Contreras (2018) los cuales obtuvieron diferencia significativa para el Razormin en la producción de plántulas. El crecimiento de las plantas es muy influenciado por el uso de reguladores vegetales, pudiendo este promover, inhibir o modificar los procesos fisiológicos. Tales sustancias pueden alterar diferentes órganos de las plantas, modificándose la morfología, afectando la producción de materia seca y consecuentemente la productividad (Martins y Castro, 1997)

Biomasa fresca total (BFT) a los 45dds

En el Cuadro N° 15 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable porcentaje de germinación de las plántulas. El análisis de varianza (Cuadro N° 16 apéndice) muestra que hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en plántulas de pimentón. Según la prueba de promedios (cuadro 09) en función de la biomasa fresca total se puede observar que el tratamiento T8, obtuvo el mayor resultado (BFT), de la plántula (6,97gr), superior al obtenido por T7 (6,28gr) que fue el menor peso.

Los resultados de este ensayo coinciden con los reportados por Camacho (2021) en función de la biomasa fresca aérea, el tratamiento con mayor valor fue el tratado con Razormin (T6), con 1,71g de peso. Mostrando la superioridad de la aplicación vía foliar de Razormin sobre el tratamiento con menor biomasa fresca aérea (BIO-MAR y testigo) fue el T2 0,93 y T1 con 0,83g respectivamente. La biomasa fresca responde a la cantidad de agua disponible en la plántula, por lo que para llegar a tener buenos datos de esta variable es necesario tomar en cuenta varios aspectos expuestos en este trabajo de investigación, como; un buen espacio de contenedor, un sustrato o mezcla con características favorable para la absorción de agua por parte del sistema radical de planta.

Cuadro 09. Biomasa fresca total (BFT) de pimentón a los 45 dds

Tratamientos	Medias	Ámbito
8	6,97	A
7	6,28	B
4	5,28	C
3	5,24	C
2	4,98	CD
5	4,66	D
6	4,64	D
1	4,56	D

1/ Promedio de tres repeticiones. Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

Biomasa seca aérea (BSA) a los 45dds

En el Cuadro N° 17 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable porcentaje de germinación de las plántulas. El análisis de varianza (Cuadro N° 18 apéndice) muestra que hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en plántulas de pimentón. Según la prueba de Tukey en función de la biomasa seca aérea, indica que el sustrato T8 presentó la mayor biomasa seca aérea (0.47 g), superior al resto de los sustratos evaluados.

Cuadro 10. Biomasa seca aérea en las plántulas de pimentón a los 45 dds

Tratamientos	Medias	Ámbito
8	0,47	A
7	0,41	B
4	0,34	C
3	0,34	C
2	0,33	C
5	0,3	C
1	0,29	C
6	0,29	C

1/ Promedio de tres repeticiones. Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

Nuevamente estos resultados coinciden con los de Camacho (2021) y contreras (2018) con diferencia significativa para la biomasa seca aérea con aplicaciones de Razormin sin embargo Bárcenas (2017) no reporto diferencias. Así mismo Prieto (2017) en plántulas evaluadas a los 40, 45, 50 y 55 dds provenientes de semillas de ají dulce tipo "Rosa" tratadas con diferentes dosis de quitosano y AG3 no detecto diferencias significativas para ninguna de estas variables, peso seco aéreo, por lo que todos los tratamientos se comportaron estadísticamente similares. Según Bellote y Da Silva (2000) señala que la biomasa seca de la parte aérea está relacionada con la calidad y cantidad de hojas. Esta característica es muy importante porque las hojas constituyen una de las principales fuentes de fotoasimilados (azúcares, aminoácidos,

hormonas, etc.) y nutrientes para adaptación pós-trasplante, a cual necesitará de buena reserva de fotoasimilados, que servirá de suministro de agua y nutrientes para las raíces en los primeros meses del trasplante.

Biomasa seca radical a los 45dds

En el Cuadro N° 19 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable porcentaje de germinación de las plántulas. El análisis de varianza (Cuadro N° 20 apéndice) muestra que hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en plántulas de pimentón. Según la prueba de Tukey en función de la biomasa seca radical indica que el sustrato T8 presento la mayor biomasa seca de la raíz (0.44 g), superior al resto de los sustratos evaluados.

A pesar que esta variable no caracterice con precisión la cantidad de raíces absorbentes en cada tratamiento, se puede inferir que a mayor g/planta mayor será el número de raíces. Por lo que es posible decir que en base a los datos conseguidos en este trabajo de investigación que la cantidad de raíces es superior en el tratamiento con ambos bioestimulantes vía foliar. Esta diferencia también fue observada por Camacho (2021) con el uso de Razormin, así mismo Schmidt et al. (2003), realizaron distintos ensayos en el crecimiento de la masa radical de plantas de tomate, aplicando distintos bioestimulantes obteniendo siempre una mayor masa seca en las plantas con aplicación versus el control. Otros autores observaron que el desarrollo de las raíces, como masa seca, fue mayor en las plantas cultivadas en los tratamientos que contenían bioestimulante (Vernieri et al., 2006).

Cuadro 11. Biomasa seca radical en las plántulas de pimentón a los 45 dds

Tratamientos	Medias	Ámbito
8	0,44	A
7	0,39	B
3	0,33	C
4	0,32	C D
2	0,29	C D
5	0,29	C D
1	0,29	C D
6	0,27	D

1/ Promedio de tres repeticiones. Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

Cabe mencionar que tanto Oliet (2000), como Cobas (2001) indican que el factor determinante para la supervivencia de las plantas en campo definitivo es el peso seco radicular, más que el peso seco de la parte aérea, ya que este atributo pronostica mucho mejor la supervivencia.

Biomasa seca total (BST) a los 45dds

En el Cuadro N° 21 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la variable porcentaje de germinación de las plántulas. El análisis de varianza (Cuadro N° 22 apéndice) muestra que hubo diferencias significativas entre los tratamientos utilizados en plántulas de pimentón. Según la prueba de Tukey en función de la biomasa seca total se puede observar que el T8 obtuvo la mayor biomasa seca total de la plántula (0,91g), superando al obtenido por T7 (0.8g), ambos superiores al resto de los tratamientos.

Estos resultados muestran la ventaja de las dos aplicaciones vía foliar de bioestimulantes en la producción de plantulas de pimentón, ya que Bárcenas (2017) evaluo bioestimulantes aplicados vía semillas sobre los índices de crecimiento en cultivares de pimentón ("Kimba" y "Corsario"), y no observo diferencias estadísticas en ninguna de estas variables evaluadas, entre ellas la biomasa seca total (BST), por lo que todos los tratamientos se comportaron estadísticamente iguales.

Por otro lado, Prieto (2017) en plántulas evaluadas a los 40, 45, 50 y 55 dds provenientes de semillas de ají dulce tipo "Rosa" tratadas con diferentes dosis de quitosano y AG3 no detecto diferencias significativas para ninguna de las variables estudiadas, e inclusive el peso seco total, por lo que todos los tratamientos se comportaron estadísticamente similares. Sin embargo, Camacho (2021) realizo la aplicación de bioestimulante Razormin vía foliar logrando mejorar las variables de crecimiento de las plántulas de pimentón producidas.

Cuadro 12. Biomasa seca total en las plántulas de pimentón a los 45 dds

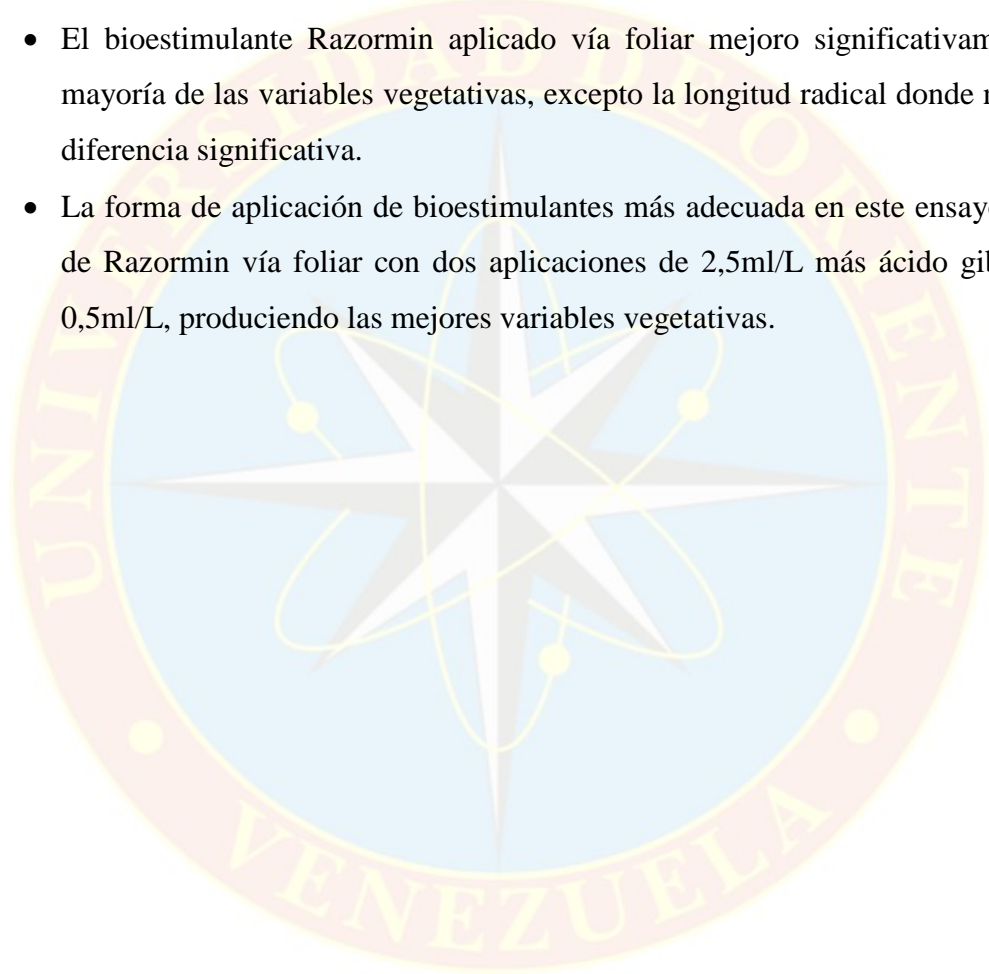
Tratamientos	Medias	Ámbito
8	0,91	A
7	0,8	B
3	0,66	C
4	0,66	C
2	0,62	C D
5	0,59	D
1	0,58	D
6	0,56	D

1/ Promedio de tres repeticiones. Tratamientos con la misma letra o agrupación en la columna son estadísticamente iguales, según la prueba de Tukey ($p \leq 0,05$).

Es de suma importancia obtener un adecuado valor de biomasa seca porque es un índice de vigor y posible menos estrés postrasplante. Según Bellote y Da Silva (2000) la biomasa seca de la parte aérea está relacionada con la calidad y cantidad de hojas. A su vez, un análisis realizado por Gomes y Paiva (2006) evidenció que hay relación entre los factores que influyen en el crecimiento en la altura de la planta y la ganancia de la biomasa de la materia seca. El crecimiento de las plantas es muy influenciado por el uso de reguladores vegetales, tales sustancias pueden alterar diferentes órganos de las plantas, modificándose la morfología, afectando la producción de materia seca y consecuentemente la productividad (Martins y Castro, 1997).

CONCLUSIONES

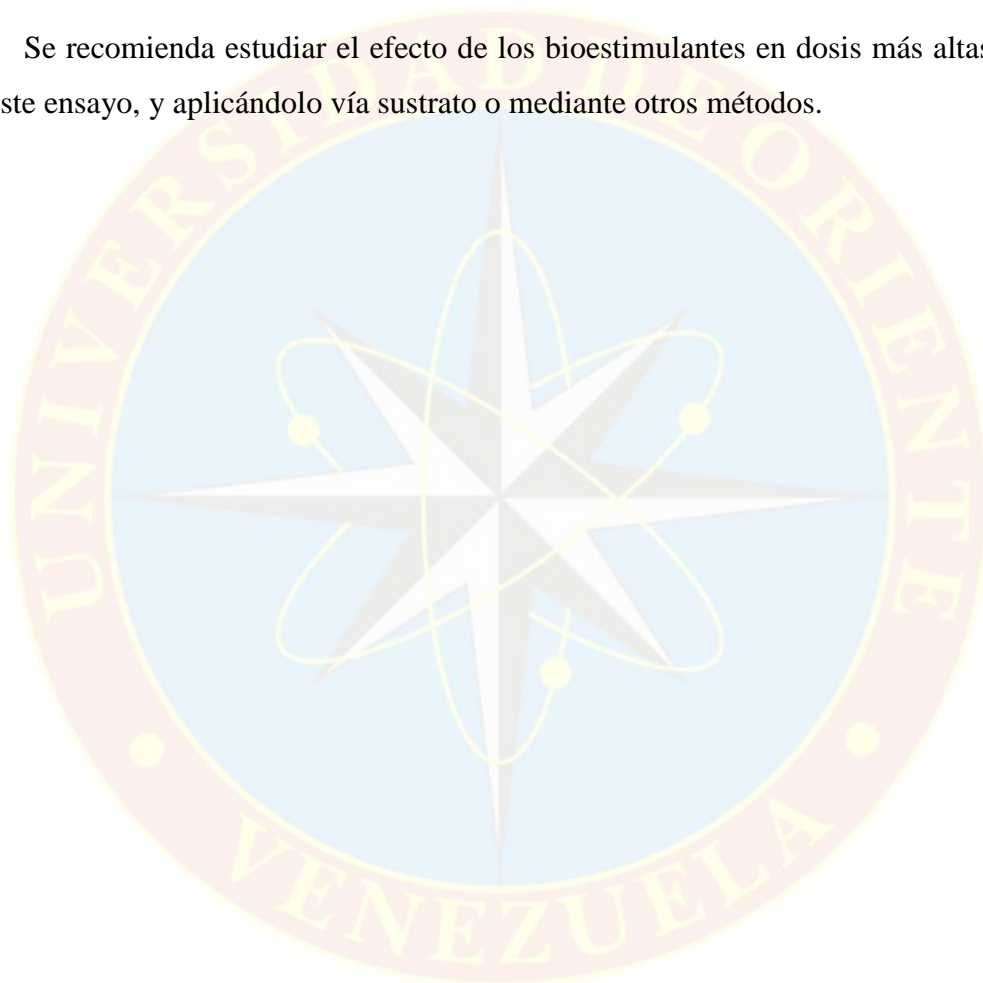
- El bioestimulante ácido giberelico aplicado vía semilla produjo efecto sobre la germinación de las plántulas incrementando aproximadamente 15% la germinación de las semillas tratadas mediante inmersión por 18 horas.
- El bioestimulante Razormin aplicado vía foliar mejoro significativamente la mayoría de las variables vegetativas, excepto la longitud radical donde no hubo diferencia significativa.
- La forma de aplicación de bioestimulantes más adecuada en este ensayo fue la de Razormin vía foliar con dos aplicaciones de 2,5ml/L más ácido giberelico 0,5ml/L, produciendo las mejores variables vegetativas.



RECOMENDACIONES

Se recomienda evaluar el razormir y ácido giberelico vía foliar en tratamientos separados para verificar el efecto individual.

Se recomienda estudiar el efecto de los bioestimulantes en dosis más altas a la de este ensayo, y aplicándolo vía sustrato o mediante otros métodos.



BIBLIOGRAFÍA

- ABAD-BERJON M, NOGUERA-MURRAY P, CARRIÓN-BENEDITO C. 2004.** Los sustratos en los cultivos sin suelo. En: Urrestarazu-Gavilán. Cultivo sin suelo. Madrid: Mundi Prensa. 113-158.
- ACOSTA P. 2021.** Efecto de la granulometría del sustrato de fibra de coco sobre la producción de plántulas del cultivo de pimentón (*Capsicum annuum* L.). Maturín. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. [Disertación Grado Ingeniero Agrónomo].101.p
- ALMEIDA, 2015.** Efecto de los bioestimulantes bi-o-mar-15 y radifarm en la germinación de semillas y en la obtención de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) tipo “jobito”
- BÁRCENAS ORV. 2017.** Evaluación de un bioestimulante, dos tiempos de inmersión en la germinación y crecimiento inicial de plántulas de dos variedades de pimentón (*Capsicum annuum* L.) en condiciones protegidas. Maturín. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. [Disertación Grado Ingeniero Agrónomo].101.p
- BELLOTE, A. F. J. Y H. D SILVA. 2000.** Técnicas de amostragem e avaliações nutricionais em plantios de *Eucalyptus* spp. In: Gonçalves, J. L. de M.; Benedetti, V. Nutrição e fertilização florestal. Piracicaba: IPEF, 105-133.
- BEVILAQUA, G.A.P.; PESKE, S.T.; SANTOS-FILHO, B.G; SANTOS, D.S.B. 1998.** Efeito do tratamento de sementes de cenoura com reguladores de crescimento. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v.33, n.8, p.1271-1280.
- BEZERRA, P. S. G.; GRANGEIRO, L. C.; NEGREIROS, M. Z.; MEDEIROS, J. F. 2007.** Utilização de bioestimulante na produção de mudas de alface. *Científica*, Jaboticabal, v. 35, n. 1, p. 46-50.
- BILDERBACK, T. 2001.** Environmetally compatible container plant production practice.

- BOUTTO, J. 2013.** Efecto de tres sustratos orgánicos y el cloruro de mepiquat sobre la producción de plántulas de pimentón (*Capsicum annuum* L.) CV. Keystone.
- CANTLIFFE 1993, D.J.** Pre- and postharvest practices for improved vegetable transplant quality. HortTechnology, v.3, n.4, p.415-418. 1993.
- CAMACHO J. 2021.** Evaluación de dos formas de aplicación de bioestimulantes en la producción de plántulas de pimentón (*Capsicum annuum* L.). Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. [Disertación Grado Ingeniero Agrónomo].90.p.
- CASSERES, E. 1980.** Producción de hortalizas. Editorial Matilde de la Cruz M. Instituto Interamericano de ciencias agrícolas. Costa Rica.
- CHEME, E. 2002.** Determinación de alternativas para el manejo de enfermedades en el cultivo de pimienta. Universidad de Guayaquil. Ecuador.
- COBAS, M. 2001.** Caracterización de los atributos de la calidad de la planta *Hibiscus elatus* cultivada en tubetes. Tesis presentada en opción al Grado Científico de Doctor en Ciencias Forestales. Facultad de Agronomía y Forestal. Departamento de producción Forestal. UPR.Pinar del Río.
- CONTRERAS G. 2018.** Evaluación de los diferentes métodos de aplicación de bioestimulantes en la producción de plántulas de pimentón (*Capsicum annuum* L.) Híbrido Magistral.Maturín. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. [Disertación Grado Ingeniero Agrónomo].90.p.
- DONALD, C.M. Y J. HAMBLIN. 1983.** The convergent evolution of annual seed crops in agriculture. Adv. Agron. 36: 97-143
- EDIFARM, 2014.** Alaska S.A. Razormin, bioestimulante y enraizante. Líquido enraizante. Documento en línea disponible en: http://www.edifarm.com.ec/edifarm_quickagro/pdfs/productos/RAZORMIN-20140825-122805.pdf

- ESCALONA V. ALVARADO, P. MONARDES, H. 2009.** Manual de Cultivo de Sandía (*Citrullus lanatus*) y Pimenton (*Cucumis melo*). Innova- Chile. www.agronomia.uchile.cl. Chile.
- FEDEAGRO, 2013.** Indicadores de la Producción por Grupo de los Cultivo de hortalizas. Venezuela. [Documento en Línea]. [Disponible en <http://www.fedeagro.org/produccion/default.asp>]. Consultado el 20-02-2014.
- FEDEAGRO, 2014.** .Documento en línea disponible en: <http://www.fedeagro.org/produccion/Rubros.asp>, consultado el 26-05-2014 a las 11:08 am.
- FERNANDEZ, M (2018)** Evaluación de distintos tiempos de inmersión en un bioestimulante sobre la germinación de semillas y crecimiento de plántulas de ají dulce (*capsicum chinense jacq.*) cv. “llaneron” en condiciones protegidas.
- FONSECA, E. P.; VALÉRI, S. P.; MIGLIORANZA, E.; FONSECA, N. A. N.; COUTO, L. 2002.** Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, producidas sob diferentes períodos de sombreamento. *Revista Árvore*, v. 26, n. 4, p. 515-523.
- FILGUEIRA, F. A. R. 2005.** Novo Manual de Olericultura: Agrotecnologia Moderna na Produção e Comercialização de Hortaliças. 2.ed. Viçosa: UFV.
- FONAIAP, 2015.** Mayores Cosechas de Pimentón en el Estado Monagas con variedades más rendidoras. [Documento en Línea]. [Disponible en: http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd09/texto/pimenton.htm
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). 2006.** El Pimiento (*Capsicum annum*). [Documento en Línea]. [Disponible en: http://www.fao.org/inpho_archive/content/documents/vlibrary/ae620s/pfrescos/PIMIENTO.HTM]. Consultado el 20-02-2014.

- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION (FAO). 2002.** El cultivo protegido en clima mediterráneo. Estudio FAO producción y protección vegetal. [Documento en Línea]. [Disponible en: <https://books.google.co.ve/books?id=RZFbbvt-ossC&pg=PA207&dq=hoja+de+pimiento&hl=es&sa=X&ei=aVhaVenBCaTisASxh4D4AQ&ved=0CBsQ6AEwAA#v=onepage&q=hoja%20de%20pimiento&f=false>]
- FONNEGRA, R. Y JIMÉNEZ, S. 2007.** Plantas Medicinales Aprobada en Colombia. [Documento en Línea]. [Disponible en: <http://books.google.co.ve/books?id=K8eI-7ZeFpsC&pg=PA27&dq=genero+capsicum&hl=es&sa=X&ei=Vn1rU8GOAaizsQTI04CgCw&ved=0CDYQ6AEwAQ#v=onepage&q=genero%20capsicum&f=false>].
- GALLEGOS, N. 2012.** Respuesta del cultivo de ají amarillo (*capsicum baccatum* L.) var. paca a la aplicación de tres dosis de promalina y tres distanciamientos de siembra, en el proter – sama durante campaña agrícola 2011.
- GARCÍA, MA. 2007.** Importancia de la calidad del plantín forestal. XXII Jornadas Forestales de Entre Ríos. Área Forestal de la EEA Concordia del INTA. (en línea). Consultado 26 abr 2017. Disponible en <http://www.inta.gov.ar/concordia/info/Forestales/contenido/pdf/2007/312.II.GARCIA.pdf>.
- GARCÍA, K. 2009.** Efecto de hormonas vegetales y sustratos orgánicos en la germinación de la semilla y desarrollo inicial de plántulas de cebolla (*Allium cepa* L). Venezuela: Universidad de Los Andes - Núcleo Universitario Rafael Rangel - Trujillo - Departamento de Biología y Química. 2009 Disponible en: <http://bdigital.ula.ve/index.php/documento/detalledocumento/3914>
- GRAILLET, E., J. HERNÁNDEZ, L. ALVARADO, Y A. RETURETA. 2014.** Evaluación de cuatro reguladores de crecimiento en chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) en Acayucan, Veracruz. México, Revista biológico agropecuaria Tuxpan. 2(4):748-755

- GIACONI, V. Y ESCAFF, M. 2004.** Cultivo de hortalizas. Editorial Universitaria. Chile.
- GIL, ARLETTE IVONNE Y DÍAZ M., LUIS JAVIER 2016.** Evaluación de tipos de contenedores sobre el crecimiento radical de café (*Coffea arabica* L. cv. Castillo) en etapa de vivero. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rcch/v10n1/v10n1a11.pdf>
- GÓMEZ, C. 2006.** Agricultura ecológica. Universidad EARTH. Santo Domingo. República Dominicana.
- GOMES, J. M.; PAIVA, H. N. 2006.** Viveiros florestais: propagação sexuada. 3. ed. Viçosa, MG: UFV,
- GONZALEZ D, ALVAREZ U, LIMA R. 2018.** Acumulación de biomasa fresca y materia seca por planta en el cultivo intercalado caupí – sorgo. Santa clara, Cuba
- GONZALEZ, Y. 2007.** Evaluación de compost a base de tres proporciones de bagazo de caña de azúcar (*Saccharum officinarum*) en la producción de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq) cultivar UDO 9/10 en condiciones de invernadero. Trabajo de grado. Escuela de Ingeniería Agronómica. Universidad de Oriente, Maturín, Venezuela.
- GUERRERO, A. 2006.** Efecto de tres bioestimulantes comerciales en el crecimiento de los tallos de proteas, *Leucadendron* sp cv. Safari sunset. Universidad técnica del norte. Ecuador. [Documento en Línea]. [Disponible en <http://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/190/2/03%20AGP%2024%20DOCUMENTO%20DE%20TESIS.pdf>]. Consultado el 20-02-2014.
- HARMS, C. Y E. OPLINGER. 1988.** Plant Growth Regulators: Their use in crop production. Nort Central Region Extension Publication. 303(1):41-47.
- HERNÁNDEZ GB R. 2018.** Evaluación de la producción de plántulas de pimentón (*Capsicum annum* L.) cv. 'Yolo Wonder' con la aplicación de bioestimulantes vía semilla y foliar. Maturín. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. [Disertación Grado Ingeniero Agrónomo].106. p.

HERHERNANDEZ, J. 2012. AGROUNIVERSIDAD. MANEJO INTEGRAL DE CULTIVOS: N° 2 - Pimiento (*Capsicum annum*). [Documento en Línea]. [Disponible en: <http://agrouniversidad.blogspot.com/2012/07/manejo-integral-de-cultivo-n-2-pimiento.html>]

INIA, 2005. El cultivo de Hortalizas en Venezuela. Series manual de cultivos INEA nro 2. Documento en línea disponible en: http://www.sian.inia.gob.ve/repositorio/noperiodicas/pdf/Manual_hortalizas.pdf

INSTITUTO ECUATORIANO DE NACIONALIZACION, INEN 1996:2012 HORTALIZAS FRESCAS. PIMIENTO O PIMENTÓN. REQUISITOS. Primera edición FRESH VEGETABLES. CUCUMBER. SPECIFICATIONS. First edition DESCRIPTORES: Industria alimentaria, producto vegetal, producto agrícola, hortaliza fresca, pimiento o pimentón, requisitos. AL: CDU: CIU: 1110 ICS

JARAMILLO, J & ATEHORTUA, I. 2002. El poder de los vegetales “Propiedad y usos populares de las hortalizas de clima frio moderado”. Compendio 2. Centro de investigaciones la selva. Colombia. [Documento en Línea]. [Disponible en http://books.google.co.ve/books?id=Gt_phVjr4aIC&pg=PA8&dq=los+vegetales&hl=es&sa=X&ei=dE5YU5jrI-igsQSG7YGQBA&ved=0CDoQ6AEwAg#v=onepage&q=los%20vegetales&f=false]. Consultado el 20-02-2014.

Malonek S, C. Bomke, E. Bornberg-Bauer, M. Rojas, P. Hedden, P. Hopkins & B. Tudzynski. 2005. Distribution of gibberellin biosynthetic genes and gibberellin production in the *Gibberella fujikuroi* species complex. *Phytochemistry* 66: 1296-1311.

MARTINS, B. y CASTRO, R. 1997. Aspectos morfoanatómicos de frutos de tomateiro cultivar Ângela gigante, submetidos a tratamentos com reguladores vegetais. *Bragantia*, Campinas, v. 57, n. 2, p. 225-236,.

MAROTO, J. 1995. Horticulturaherbáceaespecial.EdicionesMundi-Prensa.pp.400–417.

- JORDÁN MIGUEL Y CASARETTO JOSE, 2006.** Hormonas y Reguladores del Crecimiento: Auxinas, Giberelinas y Citocininas. Capítulo XV. Fisiología Vegetal. Ediciones Universidad de La Serena, La Serena, Chile.
- KAFKAFI, U. 2008.** Funciones of the root system. Pp. 13-40. En: Raviv, M., y J.H. Lieth (eds). Soiless culture: Theory and practice. Elsevier, Amsterdam, The Netherlands.
- KUNICKI, E.; GRABOWSKA, A.; SEKARA, A. WOJCIECHOWSKA, R. 2010.** The effect of cultivar type, time of cultivation, and biostimulant treatment on the yield of spinach (*Spinacia oleracea* L.). Folia Horticulturae. v. 22, n. 2, p. 9-13.
- LANZ, L. 2016.** Evaluación del efecto del ácido giberélico en la germinación de semillas y la obtención de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) tipo "Llaneron" en condiciones protegidas. Maturín. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. [Disertación Grado Ingeniero Agrónomo], pp 143.
- LEON, J. 2000.** Botánica de los cultivos tropicales. 3 ed. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Costa Rica. 330 - 334 p. [Documento en Línea].
[Disponible en <http://books.google.co.ve/books?id=NBtu79LJ4h4C&pg=PA331&dq=tallo+en+capsicum+annuum&hl=es&sa=X&ei=ILU2U7SJNabQsATnu4CQBg&ved=0CDMQ6AEwAQ#v=onepage&q=tallo%20en%20capsicu%20annuum&f=false>. Consultado el 20-02-2014.
- LESKOVAR, D. 2001.** Producción y ecofisiología del trasplante hortícola. Texas University, USA. Buenavista, Saltillo, Coahuila. 25 pp.
- LIPTAY, A., C.A. JAWORSK Y S.C. PHATAK. 1981.** Effect of tomato transplant stem diameter and ethephon treatment on tomato yield, fruit size and number. Can. J. Plant Sci. 61: 413-415.
- MARTINS, B. y CASTRO, R. 1997.** Aspectos morfoanatômicos de frutos de tomateiro cultivar Ângela gigante, submetidos a tratamentos com reguladores vegetais. Bragantia, Campinas, v. 57, n. 2, p. 225-236,.

- MAYORGA, W. 2007.** Evaluación de Microorganismos Promotores del Crecimiento en el Desarrollo de Plantulas de Pimenton (*Capsicum annuum*) en Condiciones de Umbráculo. Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET).
- MINAMI, K. 1995.** Fisiología de produção de mudas. São Paulo: T.A. Queiroz, 129p.
- MORENO, V. 2004.** El cultivo del pimiento. Revista agricultura.. 476-480 p.
- MOREY YENDIS, MARIA FERNANDA. 2021.** Evaluación del efecto de un bioestimulante en la germinación de semillas y crecimiento inicial de plántulas de cinco cultivares de tomate (*Solanum lycopersicum* L.).
- NUEZ, F. GIL, R. COSTA, J. 1996.** El cultivo de pimientos, chiles y ajies. Editorial Aeos. Mexico. [Documento en Línea]. [Disponible en <http://books.google.co.ve/books?id=O8fiJoRfPnQC&pg=PA80&dq=tallo+en+capsicum+annuum&hl=es&sa=X&ei=ILU2U7SJNabQsATnu4CQBg&ved=0CwQ6AEwAA#v=onepage&q=tallo%20en%20capsicum%20annuum&f=true>]. Consultado el 20-02-2014.
- ROMERO, M. RAMIREZ A, PULIDO, S. UBAQUE, H. FUENTES, L. GOMEZ, S. MEJIAS, J. LEE, R. CURE, J. MENDEZ, H. HERRERA, J. ESCOBAR, H. PRIETO, G. 2003.** Producción Ecológica Certificada de Hortalizas de Clima Frio. Fundación universitaria de Bogotá Jorge Tadeo Lozano (Cuadernos del centro de investigaciones y asesorías Agroindustriales). [Documento en Línea]. [Disponible en: <https://books.google.co.ve/books?id=wZaghpJoVqsC&pg=PA183&dq=funcion+de+los+bioestimulantes+en+plantas&hl=es&sa=X&ei=n-dLVdfrB-3IsQS8iIGYAg&ved=0CDcQ6AEwBg#v=onepage&q=funcion%20de%20los%20bioestimulantes%20en%20plantas&f=false>].
- RAMOA M., 2013.** Producción de plantines. Instituto Nacional de Tecnología Agrícola. Documento en línea. Disponible en: https://inta.gob.ar/sites/default/files/script-tmp-inta_vocesyecos_nro30_produccion_de_plantines.pdf

- RUSSO, R.O, BERLYN, G.P, 1990.** The use of Organic Biostimulants to Help Low Input Sustainable Agricultura. *Journal of Sustainable Agriculture*. Vol 1(2). 23 pp.
- OLIET, J. 2000.** La calidad de la postura forestal en vivero. Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos y de Montes de Córdoba. España. 93 p.
- ORZOLEK, M.D. 1991.** Establishment of vegetables in the field. *Hort. Tech.* 1: 78-81.
- PRIETO, Z. 2017.** Efecto de la combinación de ácido giberélico y quitosano sobre la germinación y obtención de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) tipo Rosa. Maturín. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. [Disertación Ingeniero Agrónomo]. 100 p.
- SCHMIDT, C. M.; BELLÉ, R. A.; NARDI, C.; TOLEDO, K. A. 2003.** Ácido giberélico (GA3) no crisântemo (*Dedranthema grandiflora* Tzvelev.) de corte viking: cultivo de verão. *Ciência Rural*, Santa Maria, v. 33, n. 2, p. 267-274.
- SILVA JÚNIOR, A. A.; S. G. MACEDO E H. STUKER. 1995.** Utilização de esterco de peru na produção de mudas de tomateiro. *Boletim Técnico*, 73. Florianópolis: Empresa de pesquisa Agropecuária e Extensão Rural (EPAGRI). 28 p.
- TAMURA S. 1990.** Historical aspects of gibberellins. En: *Gibberellins*. Takahashi N, BO Phinney & J Macmillan Eds. Springer-Verlag, New York. pp 1-8.
- TAVEIRA. J.A.M. (1.994)** Produção de mudas em containers. 9 p. (mimeografado).
- TAYUPANTA, D. 2011.** Validación del efecto de tres bioestimulantes radicales en viveros de rosa de la Asociación Agropecuaria Quinlata. Patate – Ecuador. Trabajo de Grado. Escuela Politécnica del Ejército. Carrera de Ingeniería en Ciencias Agropecuarias. Sangolquí, Ecuador.
- TROPICOS. (2022).** Jardín Botánico de Missouri. Consultado 09 ene, 2020. Disponible en: [<https://www.tropicos.org/Name/29605838>]

- VALLEJO, F., ESTRADA E. 2004.** Producción de hortalizas en ambientes cálidos. Universidad Nacional de Colombia- sede Palmira.
- VERNIERI, P.; BORGHESI, E.; FERRANTE, A.; MAGNANI, G. 2005.** Application of Biostimulants in floating system for improving rocket quality. Journal of Food, Agriculture and Environment. v.3, n. 3-4, p. 86-88.
- VICENCIO, C. 2011.** Bioestimulantes como enriquecedores de sustratos para la producción de plántulas de hortalizas. Trabajo de Grado. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Santiago, Chile.
- VILLA, M. 2013.** Bioestimulantes para plantas de raíces inteligentes. [Documento en línea]. Disponible en: <http://comunidad.ainia.es/web/ainiacomunidad/blogs/biotecnologia//articulos/Dfu9/content/bioestimulantes-para-plantas-de-raices-inteligentes-1>. [Consultado: Enero, 2019].
- VILLEGAS, I. 2011.** Siembra y trasplantes de cultivos hortícolas y flor cortada. Editorial IC. España.
- VILLON, V. 2009.** Determinación de dosis óptimas de nitrógeno y potasio en el cultivo de tomate (*Lycopersicon sculentum*) y pimiento (*Capsicum annuum*) en Rio Verde Cantón Santa Elena. Universidad Estatal Península de Santa Helena. Ecuador.



APÉNDICE

Cuadro 01. Totales y promedios del porcentaje de germinación (PG) de las semillas de pimentón (*Capsicum annum L.*); con dos bioestimulantes.

Tratamientos	I	II	III	IV	Total	Promedios
1	76,72	86,94	83,40	80,43	327,49	81,87
2	99,49	90,90	97,06	89,02	376,47	94,12
3	88,57	97,02	90,79	94,83	371,21	92,80
4	90,15	94,96	91,34	89,99	366,44	91,61
5	80,43	75,68	78,82	81,16	316,09	79,02
6	82,38	78,88	82,94	73,47	317,67	79,42
7	99,59	99,56	95,10	94,36	388,61	97,15
8	89,72	99,83	99,17	89,73	378,45	94,61
Total	707,05	723,77	718,62	692,99	2.842,43	710,61
Promedios	88,38	90,47	89,83	86,62	355,30	88,83

Cuadro 02. Análisis de varianza para el porcentaje de germinación (PG) de las semillas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	70,06	3	23,35	1,56	0,2289
Tratamientos	1549,43	7	221,35	14,78	<0,0001
Error	314,48	21	14,98		
Total	1933,97	31			

Coefficiente de variación = 4.36 %.

*= Significativo al ($p \leq 0,05$)

n.s = No significativo al ($p > 0,05$)

Cuadro 03. Totales y promedios de la altura (AT) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Tratamientos	I	II	III	IV	Total	Promedios
1	6,20	5,44	6,13	5,74	23,51	5,88
2	6,81	6,44	6,55	6,34	26,14	6,54
3	6,85	6,18	6,23	6,90	26,16	6,54
4	7,12	7,53	6,56	7,03	28,24	7,06
5	5,84	6,25	5,55	5,84	23,48	5,87
6	6,01	6,17	5,83	6,47	24,48	6,12
7	7,55	8,25	8,58	8,90	33,28	8,32
8	8,44	9,25	10,19	9,37	37,25	9,31
Total	54,82	55,51	55,62	56,59	222,54	55,64
Promedios	6,85	6,94	6,95	7,07	27,82	6,95

Cuadro 04. Análisis de varianza para la altura (AT) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	0,2	3	0,07	0,33	0,8047
Tratamientos	43,26	7	6,18	30,62	<0,0001
Error	4,24	21	0,2		
Total	47,7	31			

Coeficiente de variación = 6,46 %.

*= Significativo al ($p \leq 0,05$)

n.s = No significativo al ($p > 0,05$)

Cuadro 5. Totales y promedios para el diámetro del tallo (DT) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Tratamientos	I	II	III	IV	Total	Promedios
1	1,67	1,97	1,82	1,78	7,24	1,81
2	1,71	1,97	1,75	2,05	7,48	1,87
3	1,92	2,03	2,11	1,79	7,85	1,96
4	2,11	2,20	2,02	1,88	8,21	2,05
5	1,69	1,94	1,84	1,97	7,44	1,86
6	1,69	1,64	1,63	1,76	6,72	1,68
7	2,25	2,42	2,36	2,24	9,27	2,32
8	2,74	2,78	2,52	2,62	10,66	2,67
Total	15,78	16,95	16,05	16,09	64,87	16,22
Promedios	1,97	2,12	2,01	2,01	8,11	2,03

Cuadro 6. Análisis de varianza para el diámetro del tallo (DT) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	0,1	3	0,03	2,51	0,0863
Tratamientos	2,87	7	0,41	31,95	<0,0001
Error	0,27	21	0,01		
Total	3,23	31			

Coefficiente de variación = 5,58 %.

*= Significativo al ($p \leq 0,05$)

n.s = No significativo al ($p > 0,05$)

Cuadro 7. Totales y promedios para el número de hojas (NH) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Tratamiento	I	II	III	IV	Total	Promedios
1	3,72	4,23	3,98	3,95	15,88	3,97
2	4,52	4,17	4,57	4,62	17,88	4,47
3	4,13	4,48	4,74	4,03	17,38	4,35
4	4,45	4,96	4,40	4,46	18,27	4,57
5	3,89	4,37	3,74	3,95	15,95	3,99
6	4,06	4,14	4,10	4,17	16,47	4,12
7	5,20	5,84	5,43	4,88	21,35	5,34
8	6,65	6,08	6,02	5,80	24,55	6,14
Total	36,62	38,27	36,98	35,86	147,73	36,93
Promedios	4,58	4,78	4,62	4,48	18,47	4,62

Cuadro 8. Análisis de varianza para el número de hojas (NH) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	0,38	3	0,13	1,76	0,1857
Tratamientos	15,97	7	2,28	31,71	<0,0001
Error	1,51	21	0,07		
Total	26	3,24			

Coeficiente de variación = 5,81 %.

*= Significativo al ($p \leq 0,05$)

n.s = No significativo al ($p > 0,05$)

Cuadro 9. Totales y promedios para la longitud radical (LR) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Tratamiento	I	II	III	IV	Total	Promedios
1	6,52	7,62	8,18	7,78	30,10	7,53
2	6,14	7,44	8,94	7,07	29,59	7,40
3	9,40	6,76	7,20	7,30	30,66	7,67
4	8,13	8,12	7,47	7,28	31,00	7,75
5	7,24	7,77	7,52	7,45	29,98	7,50
6	7,19	7,92	7,04	7,32	29,47	7,37
7	8,56	9,76	7,15	7,37	32,84	8,21
8	10,87	8,07	7,57	8,38	34,89	8,72
Total	64,05	63,46	61,07	59,95	248,53	62,13
Promedios	8,01	7,93	7,63	7,49	31,07	7,77

Cuadro 10. Análisis de varianza para la longitud radical (LR) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	7,61	10	0,76	0,79	0,6428
Tratamientos	6,19	7	0,88	0,91	0,5157
Error	1,42	3	0,47	0,49	0,6949
Total	20,35	21	0,97		

Coefficiente de variación = 12,68 %.

*= Significativo al ($p \leq 0,05$)

n.s = No significativo al ($p > 0,05$)

Cuadro 11. Totales y promedios de la biomasa fresca aérea (BFA) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Tratamiento	I	II	III	IV	Total	Promedios
1	2,42	2,65	2,59	2,52	10,17	2,54
2	2,74	2,76	2,67	2,46	10,62	2,66
3	2,95	2,81	2,95	2,88	11,58	2,90
4	2,76	2,83	2,81	2,76	11,16	2,79
5	2,70	2,31	2,68	2,50	10,18	2,55
6	2,36	2,38	2,67	2,50	9,91	2,48
7	3,24	3,71	3,14	3,27	13,36	3,34
8	3,51	3,71	3,52	3,63	14,37	3,59
Total	22,67	23,15	23,04	22,50	91,36	22,84
Promedios	2,83	2,89	2,88	2,81	11,42	2,86

Cuadro 12. Análisis de varianza para la biomasa fresca aérea (BFA) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	0,03	3	0,01	0,53	0,6638
Tratamientos	4,65	7	0,66	30,81	<0,0001
Error	0,45	21	0,02		
Total	5,14	31			

Coeficiente de variación = 5,14 %.

*= Significativo al ($p \leq 0,05$)

n.s = No significativo al ($p > 0,05$)

Cuadro 13. Totales y promedios para la biomasa fresca radical (BFR) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Tratamiento	I	II	III	IV	Total	Promedios
1	2,00	2,03	1,96	2,08	8,07	2,02
2	2,36	2,31	2,23	2,39	9,29	2,32
3	2,40	2,36	2,15	2,44	9,36	2,34
4	2,50	2,38	2,47	2,62	9,97	2,49
5	2,28	1,99	2,02	2,17	8,46	2,11
6	2,25	2,13	2,05	2,21	8,65	2,16
7	2,91	3,04	3,17	2,64	11,75	2,94
8	3,31	3,56	3,38	3,27	13,52	3,38
Total	20,01	19,80	19,44	19,82	79,07	19,77
Promedios	2,50	2,48	2,43	2,48	9,88	2,47

Cuadro 14. Análisis de varianza para para la biomasa fresca radical (BFR) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	0,02	3	0,01	0,41	0,7501
Tratamientos	6,05	7	0,86	50,16	<0,0001
Error	0,36	21	0,02		
Total	6,43	31			

Coefficiente de variación = 5,31 %.

*= Significativo al ($p \leq 0,05$)

n.s = No significativo al ($p > 0,05$)

Cuadro 15. Totales y promedios para la biomasa fresca total (BFT) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Tratamiento	I	II	III	IV	Total	Promedios
1	4,41	4,68	4,55	4,59	18,23	4,56
2	5,10	5,06	4,91	4,85	19,92	4,98
3	5,35	5,17	5,10	5,32	20,94	5,24
4	5,26	5,21	5,28	5,37	21,13	5,28
5	4,98	4,29	4,70	4,67	18,64	4,66
6	4,61	4,51	4,72	4,71	18,56	4,64
7	6,15	6,75	6,31	5,90	25,11	6,28
8	6,81	7,27	6,91	6,90	27,89	6,97
Total	42,68	42,95	42,48	42,32	170,43	42,61
Promedios	5,33	5,37	5,31	5,29	21,30	5,33

Cuadro 16. Análisis de varianza para la biomasa fresca total (BFT) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	0,03	3	0,01	0,22	0,8803
Tratamientos	21,02	7	3	71,02	<0,0001
Error	0,89	21	0,04		
Total	21,93	31			

Coefficiente de variación = 3,86 %.

*= Significativo al ($p \leq 0,05$)

n.s = No significativo al ($p > 0,05$)

Cuadro 17. Totales y promedios para la biomasa seca aérea (BSA) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Tratamiento	I	II	III	IV	Total	Promedios
1	0,29	0,29	0,31	0,29	1,18	0,29
2	0,35	0,31	0,35	0,32	1,33	0,33
3	0,31	0,36	0,34	0,34	1,36	0,34
4	0,33	0,32	0,38	0,34	1,37	0,34
5	0,28	0,33	0,32	0,29	1,21	0,30
6	0,29	0,30	0,29	0,28	1,16	0,29
7	0,40	0,44	0,40	0,38	1,62	0,41
8	0,52	0,45	0,47	0,44	1,88	0,47
Total	2,78	2,80	2,85	2,67	11,10	2,77
Promedios	0,35	0,35	0,36	0,33	1,39	0,35

Cuadro 18. Análisis de varianza para la biomasa seca aérea (BSA) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	0,0022	3	0,00073	1,37	0,2794
Tratamientos	0,11	7	0,02	28,69	<0,0001
Error	0,01	21	0,00054		
Total	0,12	31			

Coefficiente de variación = 6,67 %.

*= Significativo al ($p \leq 0,05$)

n.s = No significativo al ($p > 0,05$)

Cuadro 19. Totales y promedios para la biomasa seca radical (BSR) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Tratamiento	I	II	III	IV	Total	Promedios
1	0,27	0,31	0,31	0,26	1,14	0,29
2	0,30	0,28	0,30	0,28	1,16	0,29
3	0,31	0,34	0,32	0,34	1,30	0,33
4	0,35	0,31	0,30	0,30	1,26	0,32
5	0,30	0,30	0,30	0,26	1,16	0,29
6	0,26	0,28	0,27	0,28	1,09	0,27
7	0,41	0,38	0,38	0,40	1,57	0,39
8	0,42	0,45	0,47	0,45	1,77	0,44
Total	2,61	2,64	2,65	2,57	10,47	2,62
Promedios	0,33	0,33	0,33	0,32	1,31	0,33

Cuadro 20. Análisis de varianza para la biomasa seca radical (BSR) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	0,00044	3	0,00015	0,43	0,7342
Tratamientos	0,1	7	0,01	42,74	<0,0001
Error	0,01	21	0,00034		
Total	0,11	31			

Coefficiente de variación = 5,63 %.

*= Significativo al ($p \leq 0,05$)

n.s = No significativo al ($p > 0,05$)

Cuadro 21. Totales y promedios para la biomasa seca total (BST) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Tratamiento	I	II	III	IV	Total	Promedios
1	0,56	0,59	0,61	0,55	2,32	0,58
2	0,65	0,59	0,66	0,60	2,49	0,62
3	0,63	0,70	0,65	0,68	2,66	0,66
4	0,68	0,63	0,69	0,64	2,63	0,66
5	0,58	0,63	0,62	0,55	2,37	0,59
6	0,55	0,58	0,55	0,57	2,25	0,56
7	0,81	0,82	0,79	0,78	3,19	0,80
8	0,94	0,90	0,94	0,88	3,65	0,91
Total	5,39	5,43	5,50	5,24	21,56	5,39
Promedios	0,67	0,68	0,69	0,66	2,70	0,67

Cuadro 22. Análisis de varianza para la biomasa seca total (BST) de las plántulas de pimentón (*Capsicum annum L.*) cv. Kimba; con dos bioestimulantes.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	0,0045	3	0,0015	2,14	0,1253
Tratamientos	0,41	7	0,06	84,13	<0,0001
Error	0,01	21	0,0007		
Total	0,43	31			

Coefficiente de variación = 3,94 %.

*= Significativo al ($p \leq 0,05$)

n.s = No significativo al ($p > 0,05$)

HOJAS METADATOS

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 1/6

Título	EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN DE PLÁNTULAS DE PIMENTÓN (<i>Capsicum annum L.</i>) CV. KIMBA CON APLICACIÓN DE BIOESTIMULANTES VÍA SEMILLA Y FOLIAR.
---------------	--

El Título es requerido. El subtítulo o título alternativo es opcional.

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Ennio Gustavo Lira	CVLAC	C.I: 10.832.522
	e-mail	enniocati2502@gmail.com
	CVLAC	C.I:
	e-mail	

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres de un autor. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores.

Palabras o frases claves:

Hortalizas
Plántulas
Bioestimulantes

El representante de la subcomisión de tesis solicitará a los miembros del jurado la lista de las palabras claves. Deben indicarse por lo menos cuatro (4) palabras clave.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 2/6

Líneas y sublíneas de investigación:

Área	Sub-área
Tecnología y Ciencias Aplicadas	Ingeniería Agronómica

Debe indicarse por lo menos una línea o área de investigación y por cada área por lo menos un subárea. El representante de la subcomisión solicitará esta información a los miembros del jurado.

Resumen (Abstract):

Plántulas de mejor calidad se pueden obtener con la adopción de nuevas técnicas de producción, que son al mismo tiempo, accesible a las condiciones económicas de los productores, dentro de las que destaca el uso de bioestimulantes. La investigación se realizó una casa de cultivo ubicada en Maturín, estado Monagas, con el objetivo de evaluar dos formas de aplicación de bioestimulantes en la producción de plántulas de pimentón (*Capsicum annum* L.). Se utilizaron ocho tratamientos basados en los bioestimulantes ácido giberelico para el tratamiento de la semilla (TS) y foliar (AFAG) y Razormin en la aplicación foliar (AFR), (T1: Solo agua, T2: TS, T3: TS+AFR, T4: TS+2AFR, T5: AF, T6: 2AF, T7: TS+AFR+AG T8: TS+2AFR+AG). Las evaluaciones fueron realizadas 45 días después de la siembra. El experimento fue en un diseño de bloques al azar con cuatro repeticiones, los datos originales se analizaron a través de ANAVA, y los promedios por la prueba Tukey al nivel 5% de probabilidad. Los resultados indican que el bioestimulante ácido giberelico aplicado vía semilla produjo efecto sobre la germinación de las plántulas incrementando aproximadamente 15% la germinación de las semillas tratadas mediante inmersión por 18 horas. Así mismo el bioestimulante Razormin aplicado vía foliar mejoro significativamente la mayoría de las variables vegetativas, excepto la longitud radical donde no hubo diferencia significativa. La forma de aplicación de bioestimulantes más adecuada en este ensayo fue la de Razormin vía foliar con dos aplicaciones de 2,5ml/L más ácido giberelico 0,5ml/L, produciendo las mejores variables vegetativas. Se recomienda evaluar los bioestimulantes en tratamientos por separado para verificar su efecto individual, también evaluarlos en dosis más alta y bajo otros métodos de aplicación.

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 3/6

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
MSc. Julio Royett	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input checked="" type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I 18.651.313
	e-mail	jroyett.udomonagas@gmail.com
PhD. Angel Martínez	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I 3.172.672
	e-mail	amartinez@udo.edu.ve
MSc. Edgar Cruz	ROL	CA <input type="checkbox"/> AS <input type="checkbox"/> TU <input type="checkbox"/> JU <input checked="" type="checkbox"/>
	CVLAC	C.I 5.859.466
	e-mail	

Se requiere por lo menos los apellidos y nombres del tutor y los otros dos (2) jurados. El formato para escribir los apellidos y nombres es: "Apellido1 InicialApellido2., Nombre1 InicialNombre2". Si el autor esta registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el numero de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores. La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado.

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2022	12	09

Fecha en formato ISO (AAAA-MM-DD). Ej: 2005-03-18. El dato fecha es requerido.

Lenguaje: spa

Requerido. Lenguaje del texto discutido y aprobado, codificado usando ISO 639-2. El código para español o castellano es spa. El código para inglés en. Si el lenguaje se especifica, se asume que es el inglés (en).

Hoja de Metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso - 4/6

Archivo(s):

Nombre de archivo
Ennio.Lira.docx

Caracteres permitidos en los nombres de los archivos: **A B C D E F G H I J K L M
N O P Q R S T U V W X Y Z a b c d e f g h i j k l m n o p q r s t u v w x y z 0 1 2
3 4 5 6 7 8 9 _ - .**

Alcance:

Espacial: _____ (opcional)

Temporal: _____ (opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero Agrónomo

Dato requerido. Ejemplo: Licenciado en Matemáticas, Magister Scientiarum en Biología Pesquera, Profesor Asociado, Administrativo III, etc

Nivel Asociado con el trabajo: Ingeniería

Dato requerido. Ejs: Licenciatura, Magister, Doctorado, Post-doctorado, etc.

Área de Estudio:

Tecnología y Ciencias aplicadas

Usualmente es el nombre del programa o departamento.

Institución(es) que garantiza(n) el Título o grado:

Universidad de Oriente Núcleo Monagas

Si como producto de convenciones, otras instituciones además de la Universidad de Oriente, avalan el título o grado obtenido, el nombre de estas instituciones debe incluirse aquí.

Hoja de metadatos para tesis y trabajos de Ascenso- 5/6



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

Ciudadano
Prof. JESÚS MARTÍNEZ YÉPEZ
Vicerrector Académico
Universidad de Oriente
Su Despacho

Estimado Profesor Martínez:

Cumplo en notificarle que el Consejo Universitario, en Reunión Ordinaria celebrada en Centro de Convenciones de Cantaura, los días 28 y 29 de julio de 2009, conoció el punto de agenda **"SOLICITUD DE AUTORIZACIÓN PARA PUBLICAR TODA LA PRODUCCIÓN INTELECTUAL DE LA UNIVERSIDAD DE ORIENTE EN EL REPOSITORIO INSTITUCIONAL DE LA UDO, SEGÚN VRAC N° 696/2009"**.

Leído el oficio SIBI-139/2009 de fecha 09-07-2009, suscrita por el Dr. Abul K. Bashirullah, Director de Bibliotecas, este Cuerpo Colegiado decidió, por unanimidad, autorizar la publicación de toda la producción intelectual de la Universidad de Oriente en el Repositorio en cuestión.

Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *Martínez*
FECHA 5/8/09 HORA 5:30

Cordialmente,
Juan A. Bolaños
JUAN A. BOLAÑOS CUNVELO
Secretario

C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación de Teleinformática, Coordinación General de Postgrado.

JABC/YGC/marija

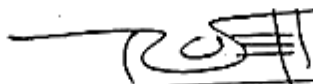
Hoja de metadatos para Tesis y Trabajos de Ascenso – 6/6

Derechos:

Artículo 41 del REGLAMENTO DE TRABAJO DE PREGRADO (VIGENTE a partir del II Semestre 2009, según comunicado CU-034-2009): “Los Trabajos de Grado son de exclusiva propiedad de la Universidad, y solo podrán ser utilizados a otros fines, con el consentimiento del Consejo de Núcleo Respectivo, que deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización.”



Br. Enmo Gustavo Lira
C.I. 10.832.522
Estudiante



Prof. Julio César Royett Salazar. MSc.
C.I. 18.651.313
Tutor