



**UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO MONAGAS
ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
MATURÍN – MONAGAS – VENEZUELA**

**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.**

Trabajo de grado presentado por:

MARYVIC JOSÉ FERNÁNDEZ URBANO
CI.: 20.597.179

Como requisito parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRÓNOMO

Maturín, Noviembre 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.**

MARYVIC JOSÉ FERNÁNDEZ URBANO

**Trabajo presentado en la Escuela de Ingeniería Agronómica de la Universidad de
Oriente, como requisito parcial para obtener el título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO

Prof. Nelson José Montañó Mata. Dr.
(ASESOR)

Prof. José A. Laynez MSc.
(ASESOR)

Prof. José Alexander Gil Marín. Dr.
(JURADO)

Prof. Julio Royett. MSc.
(JURADO)

DEDICATORIA

Primeramente a Dios por permitirme llegar hasta aquí.

A mis padres María Teresa Urbano de Fernández y Abrahan Antonio Fernández Rodríguez por estar presente en cada paso de mi vida, por siempre escucharme, aconsejarme y ayudarme a tomar las mejores decisiones, por su infinita dedicación, amor y paciencia, sin ellos esto no sería posible.

A mi compañero, mi amigo, mi apoyo, mi esposo Simón David Juárez Sotillo, por estar presente en este camino que transitamos juntos, por tu amor y dedicación, por motivarme hacer mejor persona, por compartir tantos momentos y justos en los más importante de mi vida y por siempre creer en mí, eres parte de este logro mi odioso.

A ti hijo mío, que estas en mi vientre... te amo inmensamente

A mis hermanos Vicmary, Abraham Jesús y Abrahanny por estar presente en cada etapa.

A mi abuela Blanca Urbano que me ha brindado su amor infinito y todo el cariño, paciencia, comprensión y más de lo que le puedo pedir.

A mis tíos, Julio Fernández y Carmen Urbano (†) por sus bendiciones diarias desde el cielo, por guiarme y acompañarme en cada momento de mi vida, son seres inolvidables.

A mi sobrinos Abraham José y Blanca de los Ángeles mi niños amado.

A la escuela de agronomía y a los profesores que forman parte de mi educación, en especial a mis asesores Dr. Nelson Montaña y Msc José Laynez por sus enseñanzas.

AGRADECIMIENTO

A **Dios** por darme la vida, la salud, la fortaleza y la sabiduría necesaria para alcanzar las metas que tengo propuestas.

A mi madre, **María Teresa Urbano** por todos sus sacrificios para hacerme una mujer de bien, por siempre creer en mí y apoyarme en todo momento, por ser el pilar fundamental de mi vida, por ser justa al corregir mis errores.

A mi padre, **Abraham Fernández** por estar a mi lado, por su sacrificio, por su ayuda y apoyo incondicional, por el cariño brindado a diario, eres mi vida.

A mi amigo, confidente, apoyo y ahora esposo y compañero de vida, **Simón David Juárez Sotillo**.

A mis hermanos, **Vicmary Fernández, Abraham Fernández, Abrahanny Fernández y Abrianny Urbano** por compartir la vida conmigo, porque sin ustedes me sentiría sola.

A mi abuela, **Blanca Urbano** por estar siempre pendiente de mí y de mis estudios.

A mis amigos: **Maria Briceño, Editcelis Maicabare y Lisandro Milano** por acompañarme a lo largo de este camino, por estar siempre presente y alegrarme cuando los días eran grises, por todas las experiencias maravillosas que he compartido con ustedes.

A mis compañeros, **Alexandra Aray, Emilith Romero, Jesús Aguilar y Vanessa Rodríguez** por su gran apoyo durante la instalación y desarrollo de este ensayo.

A mis asesores, **Nelson Montaña y José Laynez** por toda su ayuda, sus consejos, sus correcciones y críticas constructivas que me guiaron en la elaboración de mi trabajo de grado.

A los **profesores Julio Royett, Ángel Martínez, Edgar Ortiz** por su confianza en mí y fue parte del avance personal en mi carrera.

A la casa más alta, la **Universidad de Oriente**, por abrirme las puertas y formarme como profesional.

INDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
INDICE GENERAL	vi
INDICE DE CUADROS.....	ix
INDICE DE FIGURAS.....	x
RESUMEN.....	xi
ABSTRACT.....	xii
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS.....	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
CULTIVO DE AJÍ	5
Origen del ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.).....	5
Generalidades del ají (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.).....	5
Descripción Botánica.....	6
Usos del ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.).....	9
Producción de plántulas	10
Producción de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.).....	10
Trasplante de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.).....	10
Plagas y enfermedades del ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.)	11
BIOESTIMULANTES	12
Formulación a partir de algas marinas.....	12
Características de los Bioestimulantes.....	13
BI-O-MAR-15	13
Actividad de BI-O-MAR-15.....	13
Las propiedades de extractos de algas marinas (<i>Ascophyllum nodosum</i>).....	15
Contenido de minerales	15
Contenido típico de carbohidratos	15
Contenido típico de aminoácidos.....	16
Contenido típico de vitaminas	16
Contenido de promotores de crecimiento	16
MATERIALES Y MÉTODOS.....	17
UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO.....	17
MATERIAL GENÉTICO	17
DISEÑO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS.....	18
SUSTRATO UTILIZADO.....	19
DISTRIBUCIÓN DE LAS BANDEJAS, SUSTRATO, SEMILLAS Y SIEMBRA	19

MANEJO DURANTE LA ETAPA DE INVERNADERO	20
EVALUACIÓN DE VARIABLES DE CRECIMIENTO	21
VARIABLES EVALUADAS	21
Variables de la germinación	21
Variables medidas de las plántulas	23
Biomasa fresca de la parte aérea, radical y total.....	26
Biomasa seca de la parte aérea, radical y total	26
Índice de calidad de desarrollo (IQD)	27
Índice de esbeltez o Robustez (IE)	28
Relación parte aérea/ parte radicular (ITR)	28
Índice de Lignificación (IL).....	28
ANÁLISIS ESTADÍSTICOS.....	29
RESULTADOS Y DISCUSIÓN	30
VARIABLES EVALUADAS EN LA GERMINACIÓN	30
Porcentaje de emergencia a los 5 dds	30
Porcentaje de emergencia a los 7 dds	31
Porcentaje de emergencia a los 14 dds	32
Porcentaje de emergencia final a los 15 dds.....	33
Frecuencia relativa de germinación y acumulada de semillas de ají dulce	34
Velocidad de emergencia (VE).....	36
Índice de velocidad de emergencia (IVE)	36
VARIABLES EVALUADAS EN LAS PLÁNTULAS	37
Altura de las plántulas (ALT) a los 15 dds	37
Altura de las plántulas (ALT) a los 35 dds	39
Número de hojas por plántula (NH) a los 35 dds	41
Diámetro del tallo (DC) a los 35 dds	42
Longitud radical (LR) a los 35 dds	44
Volumen radical (VR) a los 35 dds	44
Biomasa fresca de la parte aérea (BFPA) a los 35 dds	45
Biomasa fresca radical (BFR) a los 35 dds.....	47
Biomasa fresca total (BFT) a los 35 dds.....	47
Biomasa seca de la parte aérea (BSPA) a los 35 dds.....	49
Biomasa seca radical (BSR) a los 35 dds	50
Biomasa seca total (BST) a los 35 dds	51
Relación biomasa fresca de la parte aérea (g)/biomasa radical (g) (RBFPA/BFR)	53
Relación biomasa seca de la parte aérea (g)/biomasa radical (g) (RBSPA/BSR)	53
Índice de etiolación o Esbeltez (IE).....	56
Índice de lignificación (IL).....	59
Índice de calidad de Dickson (IQD)	60
CONCLUSIONES.....	62
RECOMENDACIONES.....	63

REVISION BIBLIOGRÁFICA	64
APÉNDICE	77
HOJAS METADATOS.....	101

INDICE DE CUADROS

Cuadro 1. Porcentaje de emergencia de plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. “Llaneron” a los 5dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas.....	31
Cuadro 2. Altura de las plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. “Llaneron” a los 15 dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas.	38
Cuadro 3. Altura de las plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas.	40
Cuadro 4. Numero de hojas*plántula ⁻¹ de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas.	42
Cuadro 5. Biomasa fresca de la parte aérea (BFPA) de las plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas.	46
Cuadro 6. Biomasa fresca total de las plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas.....	49
Cuadro 7. Biomasa seca de la parta área (g)/ Biomasa seca de las raíces de las plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas.	56
Cuadro 8. Índice de etiolación de las plántulas de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas.....	58

INDICE DE FIGURAS

Figura 1. Invernadero, ubicado en el <i>Campus</i> Los Guaritos, Universidad de Oriente (UDO), Núcleo Monagas, Maturín estado Monagas-Venezuela.	17
Figura 2. a. Material genético; b. Prueba de germinación de 80 %.	18
Figura 3. a. Bioestimulante Bi-O-Mar-15; b. Diseño experimental de bloques al azar con 10 tratamientos de seis repeticiones (60 unidades experimentales “UE”).....	18
Figura 4. a. Turba canadiense. b. Sustrato Lambert.....	19
Figura 5. a. Siembra de las semillas de Ají dulce cv “Llaneron” en las bandejas a 1cm de profundidad; b. Cámara de germinación artesanal con bolsas de polietileno.	20
Figura 6. Conteo de la germinación durante todo el periodo germinativo justo en la aparición de los cotiledones.....	22
Figura 7. Medición de la altura de la plántula con una regla convencional.....	24
Figura 8. Conteo manual de las hojas verdaderas de cada plántula	24
Figura 9. Medición del diámetro del cuello de las plántulas.....	25
Figura 10. Medición de la longitud radical de la plántula.....	25
Figura 11. Medición de la biomasa fresca de la parte aérea, radical y total.	26
Figura 12. Medición de la biomasa fresca de la parte aérea, radical y total.	27
Figura 13. Germinación acumulada. A. 0 hasta 120 min. B. 150 hasta 270 min., y Germinación diaria. C. 0 hasta 120 min. D. 150 hasta 270 min.....	35

RESUMEN

Durante los meses de Marzo, Abril y Mayo del 2018, se llevó a cabo la siguiente investigación, en el invernadero N° 1, ubicado en la escuela de agronomía *Campus* Guaritos, de la Universidad de Oriente, Núcleo Monagas. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto 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. Se realizó el ensayo siguiendo un diseño de bloques al azar, utilizando como sustrato turba canadiense. Se usó 2.5% de producto Bi-O-Mar-15 concentrado donde fueron sumergidas las semillas por distintos tiempos (30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 y 270 minutos) y un testigo (sin aplicación del producto) para un total de 10 tratamientos y constó de 6 repeticiones. Se evaluaron las variables porcentaje de germinación, frecuencia relativa y acumulada de germinación, velocidad de emergencia e índice de velocidad de emergencia; y las variables de crecimiento altura, número de hojas, diámetro del tallo, longitud radical, volumen radical, biomasa fresca aérea, radical y total, biomasa seca aérea, radical y total, Relación biomasa fresca de la parte aérea/biomasa radical (RBFPA/BFR), Relación biomasa seca de la parte aérea/biomasa radical (RBSPA/BSR) e índices de calidad como los son el Etiolación o Esbeltez (IE); índice de Lignificación (IL), relación parte aérea/parte radical (ITR) y el índice de calidad de Dickson (ICD). Los resultados obtenidos indican que el producto Bi-O-Mar-15 inhibió sobre las semillas, ya que el testigo (semillas sin aplicación del producto) presentó la mayor germinación del 91,25; siendo superior al resto de los tratamientos en cuanto a la variable de germinación, sin embargo en cuanto a la variable de crecimiento altura, número de hojas, longitud de las raíces, biomasa fresca; las semillas que tuvieron mayor tiempo de inmersión, obtuvieron mejores resultados.

Palabras claves: Bioestimulante, BI-O-MAR-15, Germinación, Plántulas.

ABSTRACT

During the months of March, April and May of 2018, the following investigation was carried out in the greenhouse No. 1, located in the school of agronomy Campus Guaritos, of the Universidad de Oriente, Núcleo Monagas. The objective of the present investigation was to evaluate the effect of different times of immersion in a biostimulant on seed germination and growth of sweet pepper seedlings (*Capsicum chinense* Jacq.) Cv. "Llaneron" in protected conditions. The test was carried out following a randomized block design, using Canadian peat as a substrate. 2.5% of Bi-O-Mar-15 concentrated product was used where the seeds were submerged for different times (30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 and 270 minutes) and a control (without application of the product) for a total of 10 treatments and consisted of 6 repetitions. The variables germination percentage, relative and accumulated germination frequency, emergency speed and emergency speed index were evaluated; and the variables of growth height, number of leaves, stem diameter, root length, root volume, fresh aerial, radical and total biomass, aerial, radical and total dry biomass, Fresh biomass ratio of the aerial part / radical biomass (RBFPA / BFR), Dry biomass ratio of the aerial part / radical biomass (RBSPA / BSR) and quality indexes such as Etiolation or Slenderness (IE); Lignification index (IL), aerial part / radical part ratio (ITR) and the Dickson quality index (ICD). The obtained results indicate that the product Bi-O-Mar-15 inhibited on the seeds, since the control (seeds without application of the product) showed the highest germination of 91,25; being superior to the rest of the treatments as far as the variable of germination, nevertheless as for the variable of growth height, number of leaves, length of the roots, fresh biomass; the seeds that had the longest immersion time obtained the best results.

Key words: Biostimulant, BI-O-MAR-15, Germination, Seedlings.

INTRODUCCIÓN

Las plantas cultivadas tienen diferentes funciones según su morfología, y pueden utilizarse en distintas etapas de desarrollo de acuerdo a la familia y especie a la cual las mismas pertenezcan, pueden ser aprovechadas por sus raíces, tallos, hojas, semillas, flores o frutos, existe un grupo que engloba todos estos productos y es conocido como hortalizas (Vallejo y Estrada, 2004).

Las hortalizas no corresponden a ninguna clasificación botánica, ya que incluyen diferentes tipos de familias, sin embargo coinciden en su aspecto herbáceo, en tener ciclos relativamente cortos y que su parte comestible puede ser utilizada directamente. Son sumamente importantes en todas las culturas ya que aportan vitaminas, minerales y un rico sabor a las comidas (Giaconi y Escaff, 2004).

Las hortalizas tienen una función importante en la dieta del pueblo venezolano, son consideradas dentro del grupo de alimentos de consumo diario. Su cultivo es esencial debido al alto valor alimenticio que poseen, además de los altos ingresos económicos que generan por unidad de superficie. En Venezuela, la siembra de hortalizas se desarrolla en diferentes condiciones edafoclimáticas, sustentándose su producción en el uso de cultivares mayormente introducido de otros países, que se han adaptado a las condiciones de los diferentes tipos de suelos y alturas sobre el nivel del mar de las localidades donde se cultivan (Vega, 1988).

Janick (1968) señala que en Venezuela se consumen muchas hortalizas, pero una de las preferidas por los venezolanos es el ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) perteneciente a la familia de las solanáceas y cultivado para usar su fruto en el arte culinario por aportar un agradable sabor a las comidas al ser utilizado como

condimento en su forma fresca, aunque éste se puede usar también envasado en salsas o deshidratado.

Su producción está localizada mayormente en la región oriental, comprendida por los estados Monagas, Sucre, Nueva Esparta, y Anzoátegui (Aguilar, 2007). La superficie cosechada de ají en nuestro país para el año 2007 – 2008 fue de 7.622,37 hectáreas y el rendimiento promedio por estado de 4.309 – 4.500 Kg/ha. Por su parte el estado Monagas cosechó una superficie de 256,10 ha de ají (MAT, 2008).

Según la FAO (2003) el aumento de la población mundial crea la necesidad de producir una mayor cantidad de alimentos para poder satisfacer la demanda que cada día es más grande, por lo que se deben obtener mayores rendimientos por unidad de área. Esta búsqueda para mejorar el cultivo y su producción nos ha llevado a utilizar nuevos métodos, actualmente la producción de plántulas de manera masiva es una realidad en otros países, sin embargo en Venezuela aún estamos en ese proceso.

En Venezuela la etapa de vivero suele hacerse a pequeña escala y sin mucha asistencia técnica, cabe destacar que es en esta etapa cuando la plántula necesita más cuidado y es conveniente que tenga un buen desarrollo, es ahí donde los bioestimulantes cumplen su función de promover el crecimiento de las mismas para de esta manera poder llevar al campo plántulas vigorosas que resistan el trasplante y que den una producción con buenos rendimientos (Florio y Guerrero, 2014).

Con el fin de obtener un alto rendimiento del cultivo y un producto de buena calidad en una siembra comercial del cultivo de ají dulce, es importante analizar el efecto de los bioestimulantes, debido que este permitirá obtener un mejor porcentaje de germinación (esta especie presenta un porcentaje de germinación por debajo del 80% y no es de manera uniforme). Lo que cederá lograr una mejor producción de este cultivo, que actualmente es bastante demandado en el mercado regional y nacional.

En la actualidad, producir plántulas de alta calidad es una de las etapas más importantes del sistema productivo. Además de otras técnicas, la utilización de esas plantas hace la explotación de hortalizas más competitiva y, consecuentemente más rentable.

Es por ello que en la presente investigación se evaluó el efecto del bioestimulante comercial BI-O-MAR-15 sobre el crecimiento de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron”, sometidos las semillas a diferentes tiempos de inmersión; que mejoren la uniformidad en el crecimiento de las plántulas, así como también el porcentaje de la germinación de las semillas.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

- Evaluar 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.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el efecto de diez tiempos de inmersión de la semilla en BI-O-MAR-15 sobre la germinación de ají dulce cv. “Llaneron”.
- Medir las variaciones en el crecimiento tanto de la parte aérea como de las raíces de las plántulas de ají dulce cv. “Llaneron” en función de la inmersión de la semilla en BI-O-MAR-15.
- Determinar la incidencia de los tratamientos sobre la calidad de las plántulas para el trasplante en función del Índice de calidad de Dickson (IQD).

REVISIÓN DE LITERATURA

CULTIVO DE AJÍ

Taxonomía del ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.)

- Reino: Plantae
- División: Magnoliophyta
- Clase: Magnoliopsida
- Subclase: Asteridae
- Orden: Solanales
- Familia: Solanaceae
- Subfamilia: Solanoideae
- Tribu: Capsiceae
- Género: *Capsicum*
- Especie: *C. chinense*

Origen del ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.)

Se originó en un área de la zona centro-sur de Bolivia con posterior migración a los Andes y tierras bajas de la Amazonía, gracias a los pájaros que dispersaron sus semillas, este desplazamiento propició el origen de las diversas especies del género (Garruña, 2012).

Generalidades del ají (*Capsicum chinense* Jacq.)

Capsicum comprende un conjunto de plantas herbáceas de diferente porte y tamaño, con periodo de vida generalmente menor a un año. Crecimiento simpodial,

los tallos y ramas se forman en sectores en cuyo nudo superior hay por lo general yemas floríferas y dos semillas que forman un dicasio, una de ellas más desarrollada que la opuesta. La rama más grande continúa el crecimiento y en su nudo superior se repite la forma de inflorescencia y ramas. Las hojas generalmente elípticas, con ápice agudo y la base asimétrica, aunque existe bastante variación (León, 1987).

El género *Capsicum* tiene 27 especies de las cuales 11 son utilizadas por el hombre, dentro de éstas destacan cinco preferidas: *C. annum*, *C. frutescens*, *C. baccatum*, *C. chinense* y *C. pubescens*. Es una planta herbácea o arbustiva de crecimiento determinado, su fruto constituye en América tropical el condimento de mayor uso y tiene un valor especial en la alimentación por su alto contenido de vitamina C (León, 2000).

Descripción Botánica

Planta: Se comporta como una planta semi perenne. Su crecimiento es erecto en forma de arbusto pequeño. El tallo es blando aunque cuando la planta crece la base de torna leñosa. Posee muchas ramificaciones, en cada nudo se originan dos ramas. Las hojas son alternas, simples, ovaladas y lanceoladas cuando alcanzan la adultez. Esta planta presenta autofecundación, aunque puede ocurrir polinización cruzada por la acción de algunos insectos (Jaimez, 2006).

Sistema radical: Se caracteriza por tener una raíz primaria corta y muy ramificada. Las raíces secundarias pueden extenderse hasta 1,20m de diámetro y la mayoría se encuentran a una profundidad de 5 a 40cm. (FDA, 1994).

Tallo: Es herbáceo con la base leñosa. Puede tener diversas formas como cilíndrica, prismática, angular, glabro y erecto, su altura puede alcanzar los 1,2m; pero esto dependerá del cultivar. El tallo presenta ramificaciones pseudodicotómicas,

siempre con una más gruesa que otra, esto hace que la planta tenga forma umbelífera angular (FDA, 1994).

Hojas: Las hojas presentan un color verde oscuro, son glabras, simples, ovales o lanceoladas con un ápice muy pronunciado del tipo acuminado y un pecíolo largo o poco aparente (Nuez *et al.*, 2003).

Flores: Son hermafroditas, el cáliz es campanulado y persistente, su margen puede ser liso intermedio o dentado en 4 o 6 segmentos. La base de la flor es un tubo cilíndrico corto del que emergen de 4 a 7 lóbulos acumulados o terminados en punta. Los granos de polen son elipsoidales con una hendidura longitudinal a lo largo de la mitad del grano. Poseen ovario súpero, cuyos lóculos pueden variar de 2 a 4 (Pérez *et al.*, 1997).

Frutos: Son bayas huecas, con tres o cuatro lóculos, las semillas se alojan en la placenta. Presenta en promedio seis frutos por axila; éstos miden entre 2 y 6 cm. El color es verde cuando son tiernos y maduros presentan diferentes tonalidades como anaranjado, amarillo y rojo. Son muy aromáticos y algunos cultivares son picantes (ITA, 2002).

Semillas: Son redondeadas de color amarillo pálido y ligeramente reniformes, suelen tener de 3 a 5 mm de longitud, se insertan sobre una placenta cónica de disposición central. Un gramo puede contener entre 150 y 200 semillas y su poder germinativo es de tres a cuatro años cuando se mantienen bajo adecuadas condiciones de conservación (Nuez *et al.*, 2003).

Requerimientos edafoclimáticos del ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.)

El ají dulce, al igual que muchas hortalizas, presenta una amplia adaptación a diferentes tipos de clima, esto quizá se deba a que se cultiva desde hace mucho

tiempo en diversas condiciones climáticas, sin embargo este tiene un rango óptimo para su desarrollo en cuanto a los factores climáticos más importantes como lo son la temperatura, la luz y la humedad (Nuez *et al.*, 2003).

Temperatura: A veces puede ser un factor limitante ya que influye durante todo el desarrollo del cultivo. Se desarrolla mejor en regiones con temperaturas promedio de 24°C a 28°C, con poca variación entre las temperaturas diurnas y nocturnas (Vara, 2012).

Luminosidad: La luz del sol es importante ya que promueve los procesos fotosintéticos, una deficiencia luminosa provocaría alargamiento celular lo que llevaría al incremento de la altura de la planta y no aumentaría la materia seca de la misma (García *et al.*, 2006).

Humedad: El grado de humedad del aire influye en la transpiración y el contenido de humedad del suelo determina la absorción de agua y nutrimentos, para la planta de ají dulce la humedad relativa óptima debe oscilar entre el 50 y 60%. Las humedades relativas muy altas favorecen el desarrollo de enfermedades (Aguirre y Piraneque, 2013).

Precipitación: Necesita una precipitación media anual de 750 a 1000mm con una distribución uniforme durante el ciclo del cultivo. Una precipitación escasa afecta desfavorablemente los rendimientos (FAO, 1993).

Suelos: El cultivo prefiere suelos francos, fértiles, sueltos, frescos, con buen drenaje donde no se produzca estancamiento de agua, con buena capacidad de retención de humedad; un pH que oscile entre los 4.5 y 7.0 y una conductividad eléctrica de 2 ds/m (Reche, 2010).

Fertilización del ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.)

La cantidad de fertilizante que se debe incorporar al cultivo depende de la disponibilidad de nutrientes que se encuentren en el suelo y de la curva de nutrición de la planta, por tanto no se puede hacer una recomendación antes de conocer las condiciones nutritivas del suelo. Pero en líneas generales el ají dulce es exigente en potasio, nitrógeno, calcio, y en una menor escala también necesita de magnesio y fósforo (Prado, 2006).

Usos del ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.)

Los usos de los frutos naturales o procesados del ají dulce, son muchos, aparte del consumo en fresco, cocido, como condimento en comidas típicas no solo venezolanas sino de diversos países, existe una gran gama de productos industriales que se usan en la alimentación humana: deshidratados, encurtidos, enlatados, pastas, salsas, entre otros. Y al poseer el doble de vitamina C que los cítricos, fortalece el sistema inmunológico (Pacheco, 2005).

En el campo de la medicina, entra en la composición de algunos medicamentos utilizados para combatir la atonía gastrointestinal y algunos casos de diarrea. También se hacen cápsulas que contienen capsaicina, que son utilizadas para mejorar la circulación general de la sangre (Pacheco, 2005).

El ají dulce ayuda también a aliviar la artritis. La capsaicina contenida en él posee fuertes propiedades antibacteriales, que permiten prevenir y atacar las infecciones crónicas de los paranasales. Es un potente antiinflamatorio que alivia dolores musculares y reumáticos. Su consumo disminuye el colesterol en la sangre (Nuez *et al.*, 2003). Por su lado, Long (1998), agrega que la capsaicina contenida en

el ají dulce puede prevenir algunos tipos de cáncer, como del intestino, colon y estómago.

Producción de plántulas

Expone Escobar (2009) que la producción de plántulas es una de las primeras etapas en la producción de tomate bajo invernadero. Dicha etapa incluye la selección y propagación del material vegetal. Actualmente, los materiales más utilizados para cultivo bajo cubierta son híbridos de crecimiento indeterminado con alto potencial productivo. Los frutos son de larga vida poscosecha y de tamaño, forma y maduración uniformes.

Una buena plántula para trasplante debe ser vigorosa, verde, libre de plagas y enfermedades, y con buen desarrollo radicular. Una vez trasplantada, debe tolerar los cambios ambientales y de manejo para lograr un óptimo desarrollo.

Producción de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.)

Debido a que sus semillas son pequeñas es necesario el uso de semilleros, con el fin de lograr una efectiva germinación, conseguir plántulas viables y poder llevar al campo plántulas sanas (FONAIAP, 1989). Con relación a esto Montaña (2000a) explica que el mejor método para la producción de estas plántulas es el semillero, seguido por los vasos de papel periódico, por otro lado no recomienda el uso de vasos plásticos ya que estos no son apropiados.

Trasplante de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.)

Se recomienda realizarlo prematuramente, pues así se garantiza una buena recuperación y se elimina la posibilidad de la detención pasajera del crecimiento, es

decir, disminuye la crisis del trasplante (Vásquez *et al.*, 1997). En este sentido, Montaña (2000b) señala que los rendimientos son influenciados por la edad del trasplante, la mejor edad del trasplante es a los 45 días después de la siembra, de esta manera se obtiene un rendimiento aproximado de 18Ton/ha, por el contrario los menores rendimientos se obtuvieron cuando las plántulas permanecieron 35 días en el semillero.

Plagas y enfermedades del ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.)

Entre las plagas que afectan al ají dulce resaltan los trips y los ácaros que producen daños similares caracterizados por un encrespamiento de las hojas del cogollo y amarilleamiento generalizado de la planta, sin embargo el control es diferente, para los trips se puede usar *Beauveria bassiana* y el *Paecilomyces* por el lado de los entomopatógenos, mientras que por los insectos predadores están las *Crysopas*, así como las mariquitas del grupo de los Coccinelidos. Y para ácaros cualquier acaricida disponible en el mercado. También es usado el extracto del aceite de neem para combatir poblaciones de insectos (Hernández, 2007).

En el caso de las enfermedades la más temida es la virosis que acaba el cultivo, produce frutos pequeños no comerciales, estas virosis son transmitidas por insectos chupadores como la mosca blanca y los áfidos los cuales deben ser controlados para retrasar la incidencia de la enfermedad. Otras enfermedades que pueden afectar al ají son la *Ralstonia solanacearum* en época de lluvias, el mildiú polvoroso en las hojas en época seca y manchas bacterianas también en las hojas pero en época de lluviosa (Hernández, 2007).

BIOESTIMULANTES

Los bioestimulantes son productos que son capaces de incrementar el desarrollo, el crecimiento y la producción de las plantas. Contienen reguladores de crecimiento y desarrollo naturales de origen vegetal, fracciones metabólicas activas y micronutrientes indispensables en la activación de enzimas. Éstos brindan la posibilidad de actuar sobre los rendimientos de los cultivos (Bietti y Orlando, 2003). Además pueden ayudar a reducir el uso de fertilizantes inorgánicos (Russo y Berlyn, 1990).

Los bioestimulantes en general, son sustancias orgánicas derivadas en su mayoría de vegetales, algas marinas, entre otros, lo que garantiza una elevada concentración de aminoácidos útiles y una relación equilibrada de nutrientes acorde con las necesidades de la planta (Guerrero, 2006).

Formulación a partir de algas marinas

Las algas contienen esencialmente cuatro tipos de componentes: coloides, aminoácidos, nutrientes minerales, azúcares y reguladores de crecimiento como auxinas, giberelinas y citoquininas que determinan el crecimiento de la planta (Russo y Berlyn, 1990).

Además contienen los micronutrientes esenciales para el sano crecimiento y desarrollo de las plantas. Se ha comprobado que *Ascophyllum nodosum* contiene un compuesto quelante, llamado manitol el cual tiene la capacidad de transformar los micronutrientes en formas fácilmente asimilables por las plantas que se encuentran en el suelo, pero que generalmente no pueden ser absorbidos por los sistemas radicales (Oikos, 1996).

El extracto de algas marinas aumenta la actividad metabólica de las plantas, maximiza la absorción y aprovechamiento de los nutrientes, estimula el crecimiento vegetativo y desarrollo radical (Oikos, 1996).

Características de los Bioestimulantes

Las características de los bioestimulantes son descritas siguiendo las informaciones de los fabricantes:

BI-O-MAR-15

Es un bioestimulante a base de sustancias orgánicas, tales como ácidos fúlvicos, ácidos húmicos y extractos de algas marinas que estimulan el metabolismo general de la planta que aceleran y mejoran la germinación de las semillas, aumentan la producción de clorofila, estimulan la actividad enzimática y la formación de auxinas. Se recomienda su uso para el tratamiento de semillas, trasplantes y esquejes, así como para la aplicación foliar y radical. Se recomienda su uso en: cítricos, frutales, hortalizas, papas, cereales como: maíz, trigo, avena, etc. (www.oikos.cl/descargas).

Actividad de BI-O-MAR-15

- **Efecto sobre la germinación y estimulación de crecimiento:** El tratamiento de las semillas con Bi-O-Mar-15 produce una germinación: más rápida y más completa (mayor % de germinación).
- **Efecto sobre la fotosíntesis.** La leonardita, que es una forma de ácidos húmicos encontrada en Dakota del Norte, puede aumentar el contenido de clorofila en las hojas cuando está presente en el suelo o cuando se suministra por vía foliar. También aumenta la producción de caroteno y xantofilas. El

aumento en la fotosíntesis eleva la formación de ATP, aminoácidos, carbohidratos y proteínas.

- **Efecto sobre la actividad enzimática.** Hay una amplia evidencia respecto al estímulo de la actividad enzimática, ya sea por inhibición, o por estimulación, dependiendo de la enzima y de su origen.
- **Efecto sobre los reguladores de crecimiento.** El extracto de algas marinas contiene gran cantidad de minerales, azúcares, aminoácidos, vitaminas y reguladores de crecimiento que estimulan y favorecen el desarrollo de las plantas. Destaca su alto contenido de citocininas y en especial la zeatina que es la de mayor actividad biológica conocida, como también su actividad auxínica y giberelínica. La presencia de ciertas fitohormonas en forma de precursores o protohormonas, permite la activación fitohormonal según las necesidades de la planta tratada (www.oikos.cl/descargas).

Composición de BI-O-MAR-15

- Ácidos Fúlvicos Derivados de leonardita 10%
- Ácidos Húmicos Derivados de leonardita 5%
- Extracto de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*) 3%

Métodos y dosis de aplicación de BI-O-MAR-15

- **Tratamiento de semillas:** método por inmersión sumergir las semillas en una solución al 1% (10 ml del producto en 1 litro de agua) durante 2 a 3 horas.
- **Método por impregnación directa:** aplicar el producto directamente, sin diluir, sobre las semillas. (1 litro / dosis de semilla / ha).
- **Trasplantes y esquejes:** inmersión previa en una solución al 1% (10 ml del producto en 1 litro de agua). Para Minimizar el estrés del trasplante.

- **Aplicación foliar:** la dosis máxima es de 4 litros por hectárea en cada aplicación con intervalos de 15 días repitiendo esta aplicación hasta completar los 12 litros.
- **Aplicación radical:** se recomienda para los distintos cultivos hacer por lo menos dos aplicaciones de 6 litros por hectárea, dependiendo el periodo vegetativo (www.oikos.cl/descargas).

Las propiedades de extractos de algas marinas (*Ascophyllum nodosum*)

Por lo menos contiene 30 minerales; tres carbohidratos importantes, entre otros azúcares; alrededor de 18 aminoácidos, una docena de vitaminas y fitohormonas en forma natural (www.oikos.cl/descargas).

Contenido de minerales

Aluminio 20-100 ppm, Hierro 150-1000 ppm, Arsénico <3 ppm, Magnesio 0,5-1,0 %, Azufre 2,0-2,3 %, Manganeso 10-50 ppm, Bario 15-60 ppm, Mercurio <0,001ppm, Berilio <1 ppm, Molibdeno <1 ppm, Boro 80-100 ppm, Níquel 1-5 ppm, Cadmio <1ppm, Nitrógeno 0,6-2,0 ppm, Calcio 1,0-3,0 %, Plomo <1 ppm, Cloro 1,0-3,0 %, Potasio 2,0-3,0%, Cromo <1ppm, Selenio 3-4 ppm, Cobalto 1-10 ppm, Sodio 2,4-4,0 %, Cobre 4-15 ppm, Titanio 3-6 ppm, Estroncio 100-200 ppm, Vanadio 2-5 ppm, Estaño <10 ppm, Yodo <1000 ppm, Fósforo 0,1-0,2 % y Zinc 35-100 ppm (www.oikos.cl/descargas).

Contenido típico de carbohidratos

Manitol 4,2%, Ácido algínico 26,7%, Laminarían 9,3%, entre otros 21,4%. De los cuales los dos primeros tienen propiedades quelatantes. Mientras que los demás

proporcionan los bloques de construcción necesarios para la síntesis de azúcares (www.oikos.cl/descargas).

Contenido típico de aminoácidos

Se encuentra expresado en gramos de nitrógeno de aminoácidos por 100 gramos de nitrógeno proteico. Entonces tenemos: Ácido glutámico 10,0; Lisina 4,9; Alanina 5,3; Metionina 0,7; Arginina 8,0; Prolina 2,6; Cistina trasas; Serina 3,0; Fenilalanina 2,3; Treonina 2,8; Glicina 5,0; Triptofano trasas; Histidina 1,3; Triosina 0,9; Isoleucina 2,8 y Valina 3,7. (www.oikos.cl/descargas).

Contenido típico de vitaminas

Ácido fólico 0,1-0,5 ppm, Tiamina 1-5 ppm, Ácido folínico 0,1-0,5c ppm, Tocoferoles 150-300ppm, Biotina 0,1-0,4c ppm, Vitamina B-12 <0,004 ppm, Caroteno 30-60ppm, Vitamina C 100-2000 ppm, Niacina 10-30ppm, Vitamina K <10 ppm y Riboflavina 5-10ppm. (www.oikos.cl/descargas).

Contenido de promotores de crecimiento

Ascomyllum nodosum contiene citocininas, en especial la zeatina que es la de mayor actividad biológica conocida. También contiene adenina que es menos activa. Además se ha constatado que este tipo de alga marina se caracteriza por su actividad auxínica y giberelínica. Igualmente la presencia de ciertos reguladores de crecimiento en dicha alga puede ser en forma de precursores o protohormonas, lo que permite la activación fitohormonal según las necesidades de la planta (www.oikos.cl/descargas).

MATERIALES Y MÉTODOS

UBICACIÓN DEL EXPERIMENTO

La presente investigación se llevó a cabo durante los meses de marzo, abril y mayo de 2018 en el invernadero de la Escuela de Ingeniería Agronómica localizada en el *campus Guaritos*, de la Universidad de Oriente, municipio Maturín, estado Monagas, Venezuela. El mismo presenta dimensiones de 9 m de ancho x 60 m de largo x 6 m de altura (Figura 1). Este se encuentra ubicado aproximadamente a 65,6 msnm, a 9° 43' 15" de Latitud Norte y 63° 11' 36" de longitud Oeste.



Figura 1. Invernadero, ubicado en el *Campus Los Guaritos*, Universidad de Oriente (UDO), Núcleo Monagas, Maturín estado Monagas-Venezuela.

MATERIAL GENÉTICO

El material genético que se utilizó fueron semillas de ají dulce “Llaneron” provenientes de la recolección de una plantación ubicada en la localidad de Quebrada Seca, Caicara de Maturín, municipio Cedeño, estado Monagas con características fenotípicas de firmeza de fruto, color, uniformidad y tamaño, ideal para comercializar (frutos alargados, de color naranja, verdes y rojos), con un porcentaje de germinación del 80 % según prueba de germinación previamente realizada.

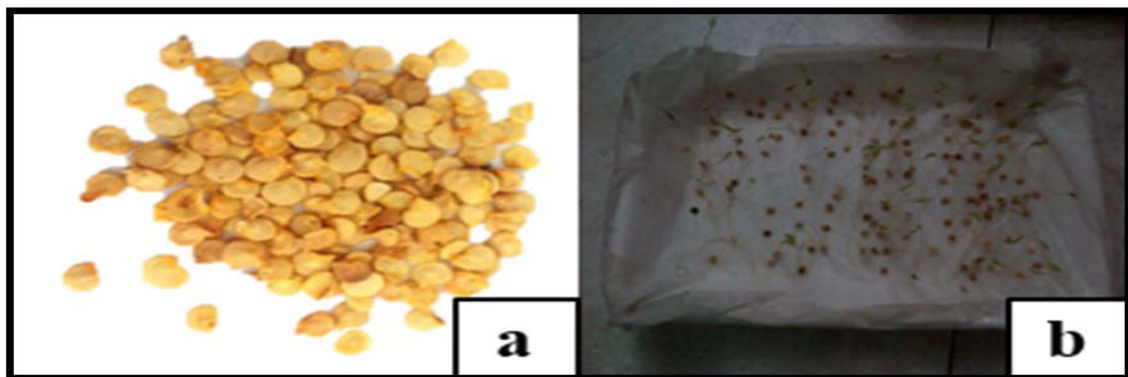


Figura 2. a. Material genético; b. Prueba de germinación de 80 %.

DISEÑO EXPERIMENTAL Y TRATAMIENTOS

Se utilizó un diseño experimental de bloques al azar, con 10 tratamientos estando los tratamientos constituidos por tiempos de inmersión en BI-O-MAR-15 en una concentración al 2,5 % (25 ml del producto) por periodos de: 30; 60; 90; 120; 150; 180; 210; 240 y 270 min. El testigo estuvo representado por semilla no tratada (0 min). Cada tratamiento fue repetido 6 veces para un total de 60 unidades experimentales (UE), y cada una estuvo constituida por 40 semillas para un total de 2400 semillas.



Figura 3. a. Bioestimulante Bi-O-Mar-15; b. Diseño experimental de bloques al azar con 10 tratamientos de seis repeticiones (60 unidades experimentales “UE”).

SUSTRATO UTILIZADO

El sustrato utilizado fue de la marca Lambert, el cual no requiere de fumigación o desinfección. Está compuesto por 80 - 90 % turba Sphagnum canadiense rubia de fibras finas (0-10 mm), con 20 % perlita fina, vermiculita, piedra caliza, carga de arranque y agente humectante, un pH en el rango de 5,4 a 6,3 y conductividad eléctrica de 0,8 a 1,5 mmhos/cm, con un drenaje medio y una retención de agua media (indicados en la etiqueta).



Figura 4. a. Turba canadiense. b. Sustrato Lambert.

DISTRIBUCIÓN DE LAS BANDEJAS, SUSTRATO, SEMILLAS Y SIEMBRA

Las semillas fueron colocadas a una profundidad de 1 cm en bandejas plásticas negras de 200 alvéolos o celdas (56 x 36 mm), distribuyendo 1 semilla en el centro de cada alvéolo, donde cada bandeja contenía como sustrato 600 g de turba Sphagnum canadiense rubia. La siembra fue realizada manualmente el día 22/03/2018. Se realizó una cámara de germinación artesanal con bolsas de polietileno negras, y así uniformizar la emergencia de las plántulas. Después de la siembra, fueron acondicionadas en el invernadero.



Figura 5. a. Siembra de las semillas de Ají dulce cv “Llaneron” en las bandejas a 1cm de profundidad; b. Cámara de germinación artesanal con bolsas de polietileno.

MANEJO DURANTE LA ETAPA DE INVERNADERO

La frecuencia de riego a las plántulas fue diaria. Se realizaron dos riegos diarios, mañana (8 am) y tarde (5 pm).

La fertilización se realizó cada cinco días la primera a los 7 días después de la germinación (ddg) (12 días después de la siembra (dds) a razón de 1 g/L agua de la formula granulada 15-15-15 (03/04/2018), la segunda al inicio de la aparición de las primeras hojas verdaderas (17 dds) a razón de 2 g/L agua de la formula granulada 15-15-15 (08/04/2018), la tercera fertilización a los 22 dds a razón de 5 g/L agua de forma foliar de la fórmula foliar 11-40-08 (13/04/2018), la cuarta fertilización a razón de 5g/L agua a los 27 dds (18/04/2018), y la quinta a los 32 dds (23/04/2018), de la fórmula foliar 18-18-18 respectivamente. Una aplicación de los 20 dds (11/04/2018) Biorend de 20 ml (2%) por litro de agua.

Para prevenir ataques fúngicos a las plantas se realizaron dos aplicaciones del producto comercial de nombre WIN (Previcur) a los 11 dds (02/04/2018) y 21 dds

(12/04/2018), a razón de 5 mL.L^{-1} de agua, según lo recomendados por los fabricantes del producto, se realizó de manera foliar durante los riegos convencionales en horas de la tarde.

EVALUACIÓN DE VARIABLES DE CRECIMIENTO

La evaluación se realizó en 15 plántulas por unidad experimental, escogidas al azar de las hileras centrales correspondientes a las 40 plántulas por tratamiento.

Se evaluó porcentaje de plántulas emergidas (PG), velocidad de germinación (VG), índice de velocidad de germinación (IVG), altura de las plántulas (AP) a los 15, 30 y 35 después de la siembra (dds), número de hojas (NH) a los 30 y 35 dds, diámetro del cuello (DC), (cm); longitud radical (LR), (cm); volumen radical (VR), (cm^3); biomasa fresca y seca de la parte aérea (BFA y BSA), (g); biomasa fresca y seca de raíz (BFR y BSR), (g); biomasa fresca y seca total de la plántula (BFT y BST), (g) a los 35 dds, índice de calidad de Dickson (IQD), índice de esbeltez o Robustez (IE), Relación biomasa seca parte aérea/parte radicular (ITR), índice de Lignificación (IL), relación de la altura (cm)/ biomasa seca de la parte aérea (RH/BSPA), (g); relación biomasa fresca aérea/biomasa fresca de la raíz (RBFPA/BFPR), (g).

VARIABLES EVALUADAS

Variables de la germinación

Porcentaje de germinación o emergencia (PE): se evaluó a partir del quinto día después de la siembra (5 dds) de manera continua hasta que se detuvo la germinación a los 15 dds, contándose el número de plantas que emergieron en cada unidad experimental y se dividió entre el número de semillas sembradas,

multiplicando luego por cien. 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 y **M** = tamaño de muestra. Para evaluar el periodo, se contó el número de días desde que apareció la primera plántula hasta que se detuvo este proceso, los datos se reportaron en días.

Durante la prueba de germinación se realizaron dos conteos, con la finalidad de realizar la evaluación de la calidad fisiológica; el primero se realizó al 7° y el segundo al 14° día (ISTA, 2004).



Figura 6. Conteo de la germinación durante todo el periodo germinativo justo en la aparición de los cotiledones.

Índice de la Velocidad de Germinación (IVG): propuesto por Maguire (1962) es uno de los más utilizados (Villagra, 1997; Nakagawa, 1999) y se expresa como número de semillas germinadas por día. Su fórmula de cálculo es:

$$IVG = G_1/N_1 + G_2/N_2 + \dots G_n/N_n$$

Dónde: G_1, G_2, G_n = número de plántulas normales emergidas en el primer, segundo y último conteo.

N_1, N_2, N_n = número de días desde la siembra al primer, segundo y último conteo.

Velocidad de Germinación (VG): se calculó utilizando la fórmula citada por Nakagawa (1999):

$$VG = \frac{N_1 \times G_1 + N_2 \times G_2 + \dots + N_n \times G_n}{G_1 + G_2 + \dots + G_n}$$

Dónde: N_1, N_2, N_n = número de días transcurridos desde la siembra al día de conteo.

G_1, G_2, G_n = representan el número de semillas germinadas en el día i-esimo.

Variables medidas de las plántulas

Altura de la plántula (cm)

Con una regla convencional se midió en centímetros la altura de 15 plántulas por tratamiento desde la base del tallo hasta la yema apical de la misma, esto se

realizó a los 15, 30 y 35 días después de la siembra, para evaluar el efecto de los tratamientos.



Figura 7. Medición de la altura de la plántula con una regla convencional

Número de hojas por planta

Se realizó en el invernadero haciendo un conteo manual de las hojas verdaderas de cada plántula.



Figura 8. Conteo manual de las hojas verdaderas de cada plántula

Diámetro del cuello del tallo (mm)

Se midió con la ayuda de un vernier digital a nivel del cuello de la plántula expresándolo en milímetros.



Figura 9. Medición del diámetro del cuello de las plántulas

Longitud radical (cm)

Se midió con la ayuda de una regla convencional, extendiéndolas en su mayor longitud y expresándolas en centímetros.



Figura 10. Medición de la longitud radical de la plántula.

Volumen radical (cm^3)

Se determinó por medio del desplazamiento de agua, utilizando un cilindro graduado de 20 cm^3 , en donde se introdujeron las raíces lavadas anteriormente y colocadas con una pinza, el resultado se expresó en cm^3 .

Biomasa fresca de la parte aérea, radical y total

Se separó con un bisturí ambas partes y se obtuvo el peso de cada una mediante una balanza digital. La biomasa total se calculó sumando el peso de la parte aérea y la radical.



Figura 11. Medición de la biomasa fresca de la parte aérea, radical y total.

Biomasa seca de la parte aérea, radical y total

Se cuantificó después de secar las muestras durante un lapso de 65 horas en una estufa a 70°C , cada tratamiento se colocó por separado en una bolsa de papel debidamente identificada. La biomasa total seca se calculó sumando el peso seco de la parte aérea y la radical.



Figura 12. Medición de la biomasa fresca de la parte aérea, radical y total.

Índice de calidad de desarrollo (IQD)

En la obtención del índice de calidad desarrollo (**IQD**) se utilizó la metodología de Dickson, Leaf y Hosner (1960) citada por Freitas *et al.* (2013) considerando los indicadores de peso seco de la parte aérea, de las raíces y peso seco total, altura y diámetro del cuello de las plántulas, de acuerdo a la ecuación:

$$IQD = \frac{MST(g)}{\frac{H(cm)}{DC(cm)} + \frac{PMSPA(g)}{PMSRA(g)}}$$

Dónde: **IQD** = Índice de desarrollo de Dickson, **MST** = Masa seca total (g),

H = altura (cm), **DC** = diámetro del cuello (cm), **PMSPA** = Peso de la materia seca aérea (g) y **PMSRA** = Peso de la materia seca de la raíz (g).

Índice de esbeltez o Robustez (IE)

Es la relación entre la altura de la planta (cm) y el diámetro del cuello de la raíz (mm), se tomaron las variables respectivas de las 15 plántulas correspondientes por tratamiento a los 35 dds, De acuerdo a la ecuación:

$$IE = \frac{\text{Altura de la planta (cm)}}{\text{Diámetro del tallo (mm)}}$$

Relación parte aérea/ parte radicular (ITR)

Es la relación entre biomasa seca del tallo planta (g) y la biomasa seca de la raíz (g), se tomaron las variables respectivas de las 15 plántulas correspondientes por tratamiento a los 35 dds, De acuerdo a la ecuación:

$$ITR = \frac{\text{Biomasa seca parte aerea (g)}}{\text{Biomasa seca radical (g)}}$$

Índice de Lignificación (IL)

Es el porcentaje de peso seco con relación al contenido de agua en las plantas. Se tomaron las variables respectivas de las 15 plántulas correspondientes por tratamiento a los 35 dds, De acuerdo a la ecuación:

$$IL = \frac{\text{Peso seco total (g)}}{\text{Peso fresco total (g)}} * 100$$

ANÁLISIS ESTADÍSTICOS

Se evaluó la distribución de los resultados y se analizaron estadísticamente a través de Análisis de Varianza al 5% de probabilidad y para detectar diferencias entre las medias de los tratamientos se utilizó la prueba de comparación de medias de Duncan con un nivel de significación de 5%, utilizando el programa SAS para el análisis estadístico de los datos (SAS 9.1), para determinar que tratamiento proporciona mejores resultados.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

VARIABLES EVALUADAS EN LA GERMINACIÓN

Porcentaje de emergencia a los 5 dds

En el Cuadro 1 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el porcentaje de plántulas emergidas a los 5 dds. El análisis de varianza (Cuadro 2 del Apéndice) señala diferencias significativas entre los tratamientos

En el Cuadro 1 se observa de la prueba de Rangos Múltiples de Duncan donde muestra que todos los tratamientos iniciaron la emergencia a los 5 dds, con el tratamiento testigo con el mayor porcentaje de emergencia (42,5), superando al obtenido por los tratamientos donde se aplicó el bioestimulante. El tiempo 90 min (16,3 %) presentó el menor valor del porcentaje de emergencia, y el resto de los tratamientos se comportaron estadísticamente iguales. Almeida (2015) reportó que la imbibición de semillas de ají dulce tipo “Jobito” en diferentes concentraciones del bioestimulante BIOMAR 15 por 160 min no tuvo efecto significativo en la germinación de las semillas. Resultados similares obtuvieron Santos y Vieira (2005), en el estudio de siete dosis de bioestimulante aplicados directamente sobre las semillas de algodón. Almeida (2015) señala que la emergencia de las plántulas se inició a los 7 dds independientemente de la concentración de BIO MAR 15, siendo diferente al obtenido en este trabajo que se inició a los 5 dds. Bárcenas (2017) estudió el efecto del BIO-MAR-15 en la imbibición de semillas de dos variedades de pimentón (“Kimba” y “Corsario”), señaló que la emergencia de las plántulas se inició 7 dds, encontró que no afectó significativamente los índices de germinación, independientemente de la dosis y tiempo de inmersión.

Cuadro 1. Porcentaje de emergencia de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. "Llaneron" a los 5dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas

Tiempo (min)	Porcentaje de germinación	Ámbito <u>1/</u>
Testigo	42,50	A
210	28,70	B
30	27,50	B
240	27,08	Bc
270	25,83	Bc
60	24,17	Bc
180	23,33	Bc
120	22,08	Bc
150	19,58	Bc
90	16,25	C

Coefficiente de variación =31,72%.

1/ Medias seguidas por diferentes letras difieren estadísticamente por la prueba Rangos Múltiples de de Duncan ($p \leq 0,05$).

Porcentaje de emergencia a los 7 dds

En el Cuadro 3 del Apéndice se muestran los totales y promedios para el porcentaje de emergencia de las plántulas de ají dulce a los 7 dds. El análisis de varianza (Cuadro 4 del Apéndice) señala que no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar porcentaje de emergencia, siendo el promedio general de 57,08 % y; un coeficiente de variación de 23,57 %. Almeida (2015) señala que la emergencia de las plántulas de ají dulce a los 7 dds, el testigo presentó el mayor porcentaje (12,67), seguido de la dosis 7,5 mL⁻¹ que se comportó estadísticamente igual al testigo, con un valor de 8,94%, y que el porcentaje de emergencia no superó el 20 % en ninguno de los tratamientos.

Bárcenas (2017) estudio el efecto del BIO-MAR-15 en la imbibición de semillas de dos variedades de pimentón ("Kimba" y "Corsario"), señalo que la emergencia de las

plántulas se inició 7 dds, y que indica que no hubo diferencias significativas entre dosis, cultivares, tiempo de inmersión, ni en sus interacciones en el porcentaje de plántulas emergidas. El porcentaje de plántulas emergidas promedio general de fue 76,2% y obtuvo un coeficiente de variación (CV) de 16,97%.

Porcentaje de emergencia a los 14 dds

En el Cuadro 5 del Apéndice se muestran los totales y promedios para el porcentaje de emergencia de las plántulas a los 14 dds. El análisis de varianza (Cuadro 6 del Apéndice) señala que no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar porcentaje de emergencia, siendo el promedio general de 80,96 % y; un coeficiente de variación de 11,77 %. Almeida (2015) señala que la emergencia de las plántulas de ají dulce a los 14 dds, no encontró diferencias significativas entre las dosis de BIO MAR 15 utilizadas, y obtuvo un rango en la germinación entre 95,24% a 88,59%, con un promedio general de 92,25% y un CV = 9,23%. Bárcenas (2017) estudio el efecto del BIO-MAR-15 en la imbibición de semillas de dos variedades de pimentón ("Kimba" y "Corsario"), señalo que la emergencia de las plántulas a los 13 dds, no hubo diferencias significativas para esta variable entre dosis, cultivares, tiempo de inmersión, ni en sus interacciones en el porcentaje de plántulas emergidas. El porcentaje de plántulas emergidas promedio general de fue 84,92% y obtuvo un coeficiente de variación (CV) de 12,86%. Contreras (2018) evaluó en semillas de pimentón (*Capsicum annum* L.) tipo "Magistral" suministradas por el centro de cultivos CIARA, estado Monagas, obtenidas de manera artesanal, utilizó diferentes métodos de aplicación de bioestimulantes en la producción de plántulas. Antes de la siembra se aplicó con una concentración de BIO-O-MAR 15 de 2,5 mL⁻¹ por un tiempo de inmersión de 2 h., no obtuvo diferencias significativas entre los tratamientos, siendo el promedio general de 65,28%; y un coeficiente de variación de 11,98%. El porcentaje de emergencia varió entre 60,31 y 71,29%

Porcentaje de emergencia final a los 15 dds

En el Cuadro 7 del Apéndice se muestran los totales y promedios para el porcentaje de emergencia de las plántulas a los 15 dds. El análisis de varianza (Cuadro 8 del Apéndice) señala que no existe diferencia significativa entre los tratamientos. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar porcentaje de emergencia, siendo el promedio general de 81,17 % y; un coeficiente de variación de 11,34 %. Sin embargo, están dentro del rango señalado por Sánchez (2009) en que para fines comerciales de producción de plántulas se considera que 80-90% de germinación en semilla es adecuado. Almeida (2015) señala que la emergencia de las plántulas de ají dulce a los 15 dds, no encontró diferencias significativas entre las dosis de BIO MAR 15, y obtuvo un rango en la emergencia entre 96,25 a 89,85%, con un promedio general de 94,11% y un cv de 9,41%, y el testigo proporcionó el mayor valor emergencia de plántulas (96,25%). Bárcenas (2017) estudio el efecto del BIO-MAR-15 en la imbibición de semillas de dos variedades de pimentón ("Kimba" y "Corsario"), señalo que la emergencia de las plántulas a los 15 dds, el cultivar "Kimba" obtuvo el mayor porcentaje de plántulas emergidas (89,17%), mientras que el cultivar Corsario obtuvo un porcentaje menor, siendo de 82,66% independientemente de la dosis de bioestimulante. Diniz *et al.* (2009) que encontraron reducción en el porcentaje de germinación de las semillas de lechuga, en las dosis más elevadas del producto Stimulate. Según Haber *et al.* (2006), trabajaron con extracto de alga *A. nodosum* en la germinación de semillas de tomate (*Lycopersicon esculentum*) y zanahoria (*Daucus carota*), determinaron que la inmersión de las semillas de zanahoria, en solución de extracto de alga (0,010 g por 500 ml agua destilada), no tuvo efecto significativo en la germinación. Laynez (2014) señala un efecto negativo en todos los índices de germinación con disminución del proceso germinativo y a la vez retardo, sin embargo la viabilidad de las semillas de tomate no se perdió cuando fueron imbibidas en quitosano. Sin embargo, se ha encontrado que la utilización del producto Stimulate en frijol, soya y arroz presentaron efecto positivo

(Alleoni, 1997; Vieira y Castro, 2000; Vieira *et al.*, 2001). Los bioestimulantes orgánicos en pequeñas cantidades son capaces de promover actividades fisiológicas y estimular el desarrollo de la planta, sirviendo para las siguientes actividades agronómicas: enraizamiento (aumenta y fortalece la base radicular), acción sobre el follaje (amplía la base foliar), mejora la floración y activa el vigor y poder germinativo de las semillas, traduciéndose todo esto en un aumento significativo de la cosecha (Suquilanda, 2003). Estas diferencias en los resultados, probablemente fue debido a las características genética de cada cultivar, tiempo de inmersión, concentraciones evaluadas, sustrato, madurez fisiológica de las semillas y condiciones de manejo dadas en el invernadero, que no fueron suficientes para estimular un mayor porcentaje de germinación. En la producción comercial de semillas la calidad está determinada por un conjunto de atributos, donde la calidad genética, física, sanitaria y fisiológica juega un papel importante (Besnier, 1989; Copeland y McDonald, 1995). La calidad fisiológica implica la integridad de las estructuras y procesos fisiológicos, siendo los principales indicadores: la viabilidad, germinación y vigor, que dependen del genotipo (Perry, 1972; Moreno *et al.*, 1988). Entre los factores que pueden tener efecto en la calidad de la semilla están el grado de madurez y tiempo de maduración de la semilla después de la cosecha. Randle y Honma (1981) mencionan que en ají dulce las semillas completan su madurez fisiológica en un período de reposo que varía de una a seis semanas después de que los frutos fueron cosechados, dependiendo del tipo de ají dulce.

Frecuencia relativa de germinación y acumulada de semillas de ají dulce

En los gráficos de frecuencia relativa (Figura 1c y 1d) pudiéndose observar que, en todos los tratamientos, las semillas de ají dulce germinaron hasta logra un valor máximo en el 5° dds, excepto, los tratamientos 90 y 150 min de imbibición que fue en el 6° y ese valor disminuyo posteriormente. Por lo tanto, existieron condiciones que

permitieron que las semillas germinasen más rápidamente, garantizando la expresión de su potencial fisiológico máximo.

Asimismo, debido a no hubo diferencias significativas en la velocidad de germinación (VG) y el índice de velocidad de germinación (IVG), las semillas dejaron de germinar a partir del 11º día dds (120 min), seguido de 270 min (13º dds), el control (0 min), 90, 150, 240 y 270 min (14º dds), anticipándose en un a la conclusión de la prueba de germinación, pues los demás tratamientos necesitaron de 15 dds para eso (Figuras 1a, b, c y d).

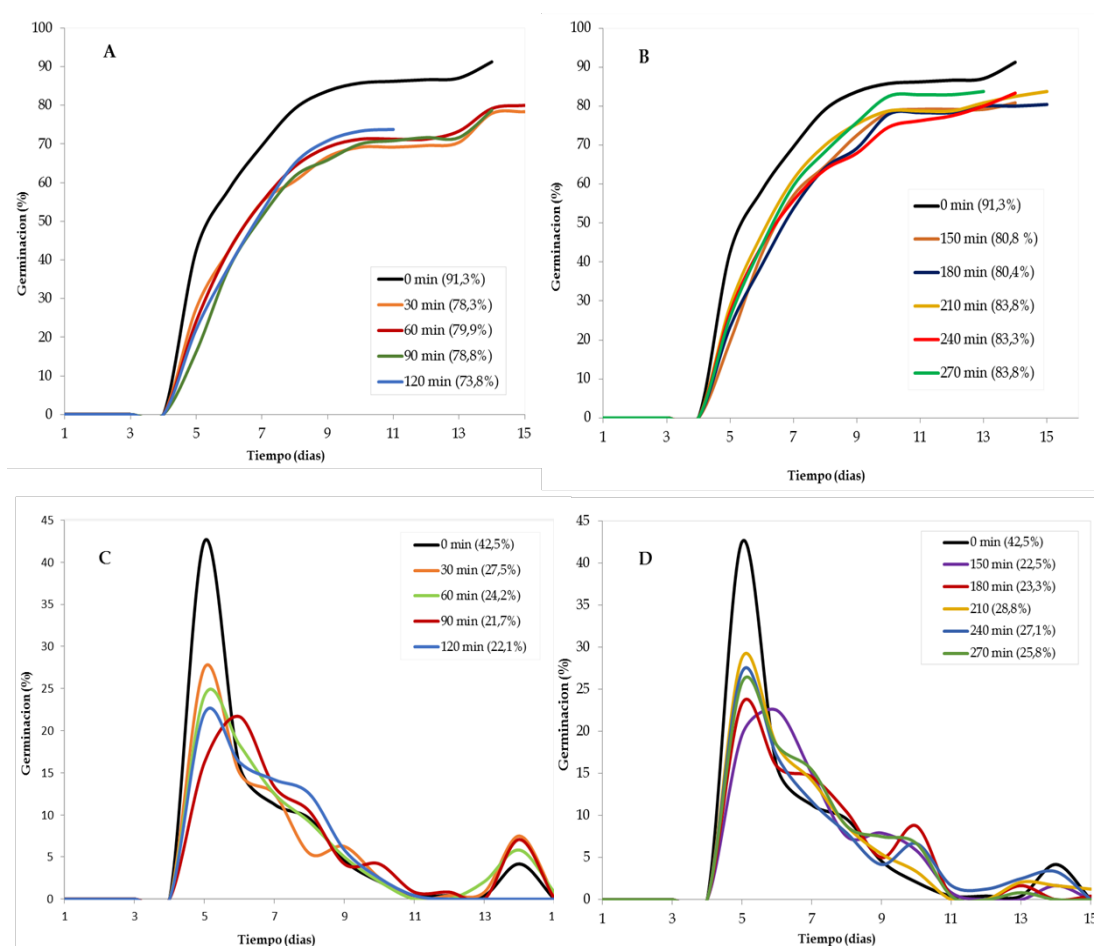


Figura 13. Germinación acumulada. A. 0 hasta 120 min. B. 150 hasta 270 min., y Germinación diaria. C. 0 hasta 120 min. D. 150 hasta 270 min.

Velocidad de emergencia (VE)

En el Cuadro 9 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la velocidad de germinación. El análisis de varianza (Cuadro 10 del Apéndice) señala que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar velocidad de germinación, siendo el promedio general de 7,06 días; y un coeficiente de variación de 10,19 %. Resultados similares a los obtenidos por Almeida (2015) quien reporto que la imbibición de semillas de ají dulce tipo "Jobito" en diferentes concentraciones del bioestimulante BIO MAR 15 por 160 min no tuvo efecto significativo para esta variable. Bárcenas (2017) estudio el efecto del BIO-MAR-15 en la imbibición de semillas de dos variedades de pimentón ("Kimba" y "Corsario"), señalo que la velocidad de germinación (VG) de las semillas de los cv. Kimba y Corsario no tuvo variación, según las dosis y tiempos de inmersión empleados, y que los tratamientos no mostraron diferencias significativas entre sí. Según, Menten (1996), la respuesta al tratamiento químico de semillas, varía en función del vigor de las mismas. Los efectos favorables de los tratamientos químicos en la germinación y vigor de las semillas se manifiestan, principalmente, en las semillas de menor calidad fisiológica (Pereira *et al.*, 1981).

Índice de velocidad de emergencia (IVE)

En el Cuadro 11 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el índice de velocidad de emergencia de las plántulas de ají dulce. El análisis de varianza (Cuadro 12 del Apéndice) señala que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar índice de velocidad de emergencia, siendo el promedio general de 5,05 semillas/día; y un coeficiente de variación de 15,26 %. Almeida (2015) reporto efecto significativo para la interacción entre los bioestimulantes y las dosis en el índice de velocidad de emergencia (IVE), en la evaluación de diferentes dosis del bioestimulante BIO-MAR-

15. Estos resultados diferentes probablemente, fueron debido a la forma de aplicación del bioestimulante y a los genotipos (cv. "Jobito" y "Corsario") evaluados en condiciones ambientales. Bárcenas (2017) estudio el efecto del BIO-MAR-15 en la imbibición de semillas de dos variedades de pimentón ("Kimba" y "Corsario"), señalo un efecto positivo en las semillas del cv. Kimba con la dosis $10,0 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$ y obtuvo el mayor valor de IVE, con un promedio de 2,49 semillas/día, observándose una disminución de la misma a medida que disminuía la dosis de bioestimulante. El índice de velocidad de emergencia (IVE) se relaciona al vigor, semilla con un alto IVE son menos vulnerables las condiciones adversas del medio, por emerger más rápido en el suelo y, asimismo, pasaran menos tiempo en los estadios iniciales de desarrollo (Martins *et al.*, 1999). Contreras (2018) encontró que todos los tratamientos tuvieron similar índice de velocidad de emergencia (IVE), con un promedio de 2,31 semillas/día; y un coeficiente de variación de 14,98%. El IVE vario entre 2,08 y 2,56 semillas/día.

VARIABLES EVALUADAS EN LAS PLÁNTULAS

Altura de las plántulas (ALT) a los 15 dds

En el Cuadro 13 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la altura de las plántulas a los 15 dds. El análisis de varianza (Cuadro 14 del Apéndice) muestra que existen diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable.

La prueba de Rangos Múltiples de Duncan señala que el tiempo 240 min presento las plántulas con una altura de 5,29 cm, superando al testigo (4,85 cm) y a la altura de las plántulas provenientes de las semillas que permanecieron por 30, 60, 90 y 150 min imbibidas en el bioestimulante, con promedios de 4,81; 4,62, 4,92 y 4,69 cm, respectivamente, pero sin diferencias significativas estadísticas al resto de los

tratamientos (Cuadro 2). Almeida (2015) en cuanto a la altura de plántulas de ají dulce tipo “Jobito” a los 45 dds, encontró que no fue afectada por las concentraciones de bioestimulantes aplicados al sustrato, obteniéndose las plántulas de mayor altura (5,36 cm) con BI-O-MAR-15 en la concentración de 7,5 mL L⁻¹. Laynez (2014) en un estudio realizado con el bioestimulante quitosano en tomate aplicado vía sustrato, la altura de las plántulas evaluadas a los 23 dds, no fueron afectadas por las concentraciones. Bárcenas (2017) estudio el efecto del BIO-MAR-15 en la imbibición de semillas de dos variedades de pimentón ("Kimba" y "Corsario"), señalo que las plántulas originadas de semillas imbibidas en el bioestimulante BI-O-MAR-15 fueron afectadas negativa y positivamente en relación a su crecimiento y desarrollo. El cv. "Kimba" presentó los mayores índices de crecimiento independiente de las dosis al compáralos con resultados obtenidos por las plántulas del cv. "Corsario" provenientes de semillas imbibidas en el bioestimulante. Pavan *et al.* (2013), señalan que la aplicación de bioestimulante no afectó la altura de la plántulas de lechuga crespa (*Lactuca sativa* L., cv. "Grand Rapids").

Cuadro 2. Altura de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 15 dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas.

Tiempo (min)	Altura de la plántula (cm)	Ambito <u>1</u> /
240	5,29	A
180	5,26	Ab
120	5,09	Abc
270	5,08	abcd
210	5,03	abcd
90	4,92	bcde
Testigo	4,85	cde
30	4,81	cde
150	4,69	De
60	4,62	E

Coefficiente de variación = 5,50%.

1/ Medias seguidas por diferentes letras difieren estadísticamente por la prueba Rangos Múltiples de de Duncan ($p \leq 0,05$).

Altura de las plántulas (ALT) a los 35 dds

En el Cuadro 15 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la altura de las plántulas a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 16 del Apéndice) muestra que hay diferencias significativas entre los tratamientos para este variable. La prueba de Rangos Múltiples de Duncan señala las semillas que permanecieron imbibidas en el bioestimulante por un tiempo 60 min produjeron las plántulas de menor altura, con un promedio de 8,52 cm, y el resto de los tratamientos se comportaron estadísticamente iguales, y el rango de la altura de la plántula estuvo entre 8,83 cm (150 cm) a 9,45 cm (240 min) (Cuadro 3). Almeida (2015) en cuanto a la altura de plántulas de ají dulce tipo “Jobito” a los 35 dds, provenientes de semillas imbibidas en Bi-O-Mar-15 en la dosis de $2,5 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$ presentaron una altura de 10,1 cm, no mostro diferencias estadísticas con Bi-O-Mar-15 en las dosis de $5,0 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$ y $7,5 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$, con promedios de 8,88 y 8,83 cm, respectivamente, y superior al testigo (7,51 cm). Brito (2018) en estudio con semillas de berenjena cv “Embú” a los 35 dds los tratamientos 20 y $17,5 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$ de STIMUL, las plántulas presentaron la mayor, con promedios 6,98 y 6,89 cm, respectivamente, y se diferenciaron significativamente del tratamiento testigo (sin imbibición). Garner y Bjorman (1999) señalan que la excesiva elongación del tallo reduce la supervivencia en campo y obstaculiza el laboreo al trasplante. Añaden estos autores que las plántulas no alargadas de crecimiento compacto y tallo grueso son consideradas de alta calidad por los agricultores y productores comerciales de este tipo de producto, ya que promueve el que los tallo se mantengan erectos, reduciendo así el riesgo del pérdidas durante el cultivo. Argumenta Mineiro Bon Ad. (s.f., en línea), que la aplicación de bioestimulantes ejerce un efecto positivo en los indicadores: altura de la planta, masa fresca de la raíz, diámetro del fruto y también la masa fresca del fruto. (Martins y Castro, 1997) señalan que el crecimiento de las plantas es muy influenciado por el uso de los reguladores vegetales, pudiendo este promover, inhibir o modificar los procesos fisiológicos. Es importante destacar que las aplicaciones de

reguladores vegetales pueden presentar buenos resultados dependiendo de la región, del cultivo y de la especie utilizada. En virtud de series de productos que actúan en concentraciones muy bajas, cualquiera alteración puede modificar el efecto deseado. El tipo de material de cobertura del ambiente protegido provoca diferentes respuestas fisiológicas, como, por ejemplo, el exceso de sombramiento causa etiolación (Atrochet *al.*, 2001), dependiendo de la especie cultivada. Esta variable, además de ser de fácil medición y no destructiva, altura suministra informaciones morfológicas que determinan la calidad de las plántulas en vivero y estima su potencial inicial de establecimiento en campo (Caione *et al.*, 2012).

Cuadro 3. Altura de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas.

Tiempo	Altura de la plántula	Ámbito <u>1/</u>
240	9,45	a
270	9,41	a
Testigo	9,40	a
90	9,40	a
120	9,33	a
30	9,23	a
180	9,09	a
210	8,93	ab
150	8,83	ab
60	8,52	b

Coefficiente de variación = 5,64%.

1/ Medias seguidas por diferentes letras difieren estadísticamente por la prueba Rangos Múltiples de de Duncan ($p \leq 0,05$).

Número de hojas por plántula (NH) a los 35 dds

En el Cuadro 17 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el número de hojas por plántula a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 18 del Apéndice) muestra que existen diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable.

La prueba de Rangos Múltiples de Duncan señala que el tratamiento testigo ($3,85 \text{ hojas} \cdot \text{plántula}^{-1}$) presentó las plántulas con el menor número de hojas sin diferencias significativas al obtenido por las plántulas provenientes de las semillas que permanecieron imbibidas en el bioestimulante por un tiempo de 30; 60 y 150, con promedios de 3,96; 3,99 y 3,93, respectivamente. Los demás tratamientos no presentaron diferencias estadísticas entre sí, y el rango estuvo entre $4,6 \text{ hojas} \cdot \text{plántula}^{-1}$ (90 min) y $4,29 \text{ hojas} \cdot \text{plántula}^{-1}$ (210 min) (Cuadro 4). Almeida (2015) en cuanto al número de hojas por plántulas de ají dulce tipo “Jobito” a los 45 dds, provenientes de semillas imbibidas en Bi-O-Mar-15 en la dosis de $2,5 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$ obtuvo $4,82 \text{ hojas} \cdot \text{plántula}^{-1}$, la cual no mostró diferencias estadísticas con el testigo ($4,72 \text{ hojas} \cdot \text{plántula}^{-1}$), valores parecidos a los obtenidos en este estudio. Brito (2018) encontró a los 30 dds en plántulas de berenjena cv “Embú” provenientes de semillas imbibidas en bioestimulante, que la concentración $17,5 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$ de STIMUL, presentó el mayor número de hojas con un promedio de $4,10 \text{ hojas} \cdot \text{plántula}^{-1}$. Por su parte Filgueira (2005) señala que la época de trasplante para la mayoría de las hortalizas, es cuando la plántula presenta 4 a 6 hojas definitivas y 15 cm de altura. Pero cuando las plántulas son producidas en recipientes, como bandejas de polietileno, el trasplante pudiera ser hecho con porte menor, siendo que la edad de trasplante en días, es muy variable, dependiendo de la especie y de las condiciones agroecológicas. En este estudio las plántulas de ají dulce a los 35 dds se observó un efecto positivo en el tiempo de inmersión presentando el mayor valor en los tiempos 210 y 180 min con 4,29 y 4,24 $\text{hojas} \cdot \text{plántula}^{-1}$; respectivamente, superando al

tratamiento testigo que obtuvo un promedio de 3,85 hojas*plántula⁻¹. A mayor número de hojas mejor la adaptación pos-trasplante, ya que las hojas son la fuente de fotoasimilados (azúcares, aminoácidos, hormonas) y nutrientes (Moreira *et al.*, 2010).

Cuadro 4. Numero de hojas*plántula⁻¹ de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas.

Tiempo (min)	Numero de hojas*plántula ⁻¹	Ámbito 1/
210	4,29	a
180	4,24	ab
90	4,16	abc
240	4,16	abc
270	4,08	abcd
120	4,08	abcd
60	3,99	bcd
30	3,96	bcd
150	3,93	cd
Testigo	3,85	d

Coefficiente de variación = 5,36 %.

1/ Medias seguidas por diferentes letras difieren estadísticamente por la prueba Rangos Múltiples de de Duncan ($p \leq 0,05$).

Diámetro del tallo (DC) a los 35 dds

En el Cuadro 19 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el diámetro del tallo de las plántulas a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 20 del Apéndice) indica que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar diámetro del tallo, siendo el promedio general de 1,73 mm; y un coeficiente de variación de 5,78 %. Bárcenas (2017) estudió el efecto del BIO-MAR-15 de la imbibición de semillas de dos variedades de pimentón ("Kimba" y "Corsario"), señalo que las plántulas

originadas de semillas imbibidas en el bioestimulante BI-O-MAR-15 no presentaron diferencias significativas para esta variable entre dosis, cultivares, tiempo de inmersión, ni en sus interacciones. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar diámetro del cuello, siendo el promedio general de 1,23 mm, presentado un coeficiente de variación de 7,84%. Almeida (2015) obtuvo en plántulas de ají dulce tipo “Jobito” de un diámetro del tallo de 1,50 mm señalando que no fue afectado por las concentraciones aplicadas vía sustrato, sin diferencias estadísticas entre los tratamientos. Por el contrario, Laynez (2014) encontró un aumento en el diámetro del tallo de tomate en las concentraciones mayores de quitosano aplicado vía sustrato. Taiz y Zeiger (2004) resaltan que, las plantas con mayor diámetro del cuello presentan mayores tendencias a la sobrevivencia, principalmente por la mayor capacidad de formación y crecimiento de nuevas raíces. El diámetro del cuello, según Souza *et al.* (2006), es una de las mejores variables de predicción de calidad de las plántulas, pues plantas con bajo desarrollo de diámetro presentan dificultades en permanecer erectas en pos trasplante en campo, pudiendo resultar en deformaciones y hasta la muerte de la plántula. Las que presentan mayores diámetros, dentro de una especie, tienen su formación y crecimiento de nuevas raíces más desarrolladas, presentando mayor sobrevivencia. Las diferencias observadas en estos resultados, posiblemente, pudo ser debido a que las aplicaciones de reguladores vegetales presentan buenos resultados dependiendo de la región, del cultivo y de la especie utilizada. Los bioestimulantes por ser producto que actúan en concentraciones muy bajas, cualquier alteración puede modificar el efecto esperado. (Martins y Castro, 1997) señalan que el crecimiento de las plantas es muy influenciado por el uso de los reguladores vegetales, pudiendo este promover, inhibir o modificar los procesos fisiológicos. En virtud de series de productos que actúan en concentraciones muy bajas, cualquiera alteración puede modificar el efecto deseado. Pero otros factores también pueden interferir en el proceso de absorción del producto, como condición de la planta, tipo de equipamientos, métodos de aplicación y condiciones del ambiente

(Monselise, 1979; Galan y Menini, 1987; Castro y Vieira, 2003; Severino *et al.*, 2003)

Longitud radical (LR) a los 35 dds

En el Cuadro 21 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la longitud radical de las plántulas a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 22 del Apéndice) indica que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar longitud radical, siendo el promedio general de 8,69 cm; y un coeficiente de variación de 8,19%. Lanz (2016) en un estudio realizado no encontró diferencias significativas ni efectos positivos en la longitud radical al tratar semillas de ají dulce tipo “Llaneron” con diferentes concentraciones de AG₃. Almeida (2015) en cuanto a la longitud de las raíces de plántulas de ají dulce tipo “Jobito” a los 45 dds, provenientes de semillas imbibidas en Bi-O-Mar-15 no detecto diferencias estadísticas entre el testigo (14,82 cm) y las dosis de 2,5 y 5,0 mL*L⁻¹ presentaron alturas de 14,40 y 13,73 cm, respectivamente. Según, Jones y Van Standen (1997) uno de los beneficios de la aplicación de los bioestimulantes con contenidos de extractos de algas en los cultivos son los de mejorar el crecimiento de las raíces, el cual se verifica en los resultados obtenido en este estudio con el bioestimulante BI-O-MAR-15 utilizados en este estudio que presenta en su fórmula 3% de extracto alga. Pavan *et al.* (2013), señalan que la aplicación de bioestimulante no afectó la altura de la planta, longitud de las raíces, volumen radicular y la producción de materia seca de la parte aérea y de las raíces.

Volumen radical (VR) a los 35 dds

En el Cuadro 23 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el volumen radical de las plántulas a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 24 del

Apéndice) donde señalan que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar volumen radical por plántula, siendo el promedio general de $0,16 \text{ cm}^3$; y un coeficiente de variación de 55,53%. El volumen de las raíces vario entre $0,12$ a $0,21 \text{ cm}^3$. Núñez (2018) en las plántulas de tomate cv. “cuero de sapo” evaluadas a los 19 dds, 24 dds y 34 dds obtuvo valores de $0,14$; $0,20$ y $0,22 \text{ cm}^3$. Vicencio (2011) evaluó seis bioestimulante comerciales, en semillas de lechuga (*Lactuca sativa* L. var. longifolia) cv. Victoriosa, y semillas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) cv. "Leila", concluyo que en las plántulas de lechuga, ninguno de los bioestimulantes produjo un volumen de raíces superior estadísticamente al del testigo. Ambos volúmenes radicales fueron inferiores al rango establecido para esta variable en plántulas ($0,20 \text{ cm}^3$) (Peña *et al.* 2005).

Biomasa fresca de la parte aérea (BFPA) a los 35 dds

En el Cuadro 25 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la biomasa fresca de la parte aérea de las plántulas a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 26 del Apéndice) muestra que hubo diferencia significativa entre los tratamientos.

La prueba de Rangos Múltiples de Duncan señala que el tratamiento de las semillas imbibidas por 120 min ($0,645 \text{ g}$) presento la mejor BFPA, superior a la obtenida por los tratamientos 270; 210, 150 y 60 min, con promedios de $0,524$; $0,529$, $0,529$ y $0,541 \text{ g}$, respectivamente, pero sin diferencias estadísticas con los demás tratamientos, se comportaron estadísticamente (Cuadro 4). Almeida (2015) reporto que la imbibición de semillas de ají dulce tipo “Jobito” en diferentes concentraciones del bioestimulante BIO MAR 15 por 160 min tuvo efecto significativo para esta variable, donde las semillas imbibidas en Bi-O-Mar-15 $2,5 \text{ mL} \cdot \text{L}^{-1}$ obtuvo el mayor el peso fresco de la parte aérea ($1,15 \text{ g}$), siendo superior al testigo y al resto de los tratamientos. Bárcenas (2017) estudio el efecto del BIO-MAR-15 en la imbibición de

semillas de dos variedades de pimentón ("Kimba" y "Corsario"), señalo que las plántulas originadas de semillas imbibidas en el bioestimulante indico que las plántulas del cultivar "Corsario" provenientes de semillas imbibidas por 2 h obtuvieron la mayor biomasa fresca de la parte aérea, un promedio con 2,00 g, siendo superior al obtenido por el resto de los tratamientos. La biomasa fresca de la parte aérea del cultivar "Kimba" provenientes de semillas imbibidas por 2 y 4 h, con un peso de 1,81 y 1,92 g, respectivamente, no mostraron diferencias estadísticas. Mientras que la biomasa fresca de la aérea de las plántulas del cultivar "Corsario" provenientes de semillas embebidas por 4 h fueron inferiores al resto de los tratamientos.

Cuadro 5. Biomasa fresca de la parte aérea (BFPA) de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. "Llaneron" a los 35 dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas.

Tiempo (min)	BFPA (g)	Ámbito <u>1/</u>
120	0,645	a
240	0,616	ab
30	0,608	ab
90	0,602	ab
180	0,580	ab
testigo	0,550	ab
60	0,541	b
150	0,529	b
210	0,529	b
270	0,524	b

Coefficiente de variación = 12,65%.

1/ Medias seguidas por diferentes letras difieren estadísticamente por la prueba Rangos Múltiples de de Duncan ($p \leq 0,05$).

Biomasa fresca radical (BFR) a los 35 dds

En el Cuadro 27 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la biomasa fresca radical de las plántulas a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 28 del Apéndice) donde señalan que no existen diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar biomasa fresca radical, siendo el promedio general de 0,132 g; y un coeficiente de variación de 42,73%. Contreras (2018) determinó que las plántulas pimentón provenientes de semillas que se trataron con BIO MAR 15 presentaron un peso fresco de la raíz similar al testigo, pero significativamente superior al resto de los tratamientos. Difiriendo de los resultados encontrados por Bárcenas (2017) quien al evaluar los efectos del bioestimulante BI-O-MAR-15 aplicado vía semillas sobre los índices de crecimiento de los cultivares de pimentón (cv. "Kimba" y cv. "Corsario"), no observó diferencias estadísticas en ninguna de estas variables evaluadas, entre de ellas la biomasa fresca radical. Almeida (2015) obtuvo efectos positivos sobre la biomasa fresca de la raíz (0,480 g), al tratar semillas de ají dulce cv. "Jobito" con BI-O-MAR-15 en dosis $2,5 \text{ mL}^{-1}$, mostrando diferencias estadísticas con el testigo. Según Núñez (1998), los bioestimulantes activan, sin alterar los procesos naturales del metabolismo de las plantas. Proporcionando un mejor desarrollo vegetativo y mayor vigor en las brotaciones, así como un aumento de la masa radical.

Biomasa fresca total (BFT) a los 35 dds

En el Cuadro 29 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la biomasa fresca total de las plántulas a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 30 del Apéndice) donde señalan que hay diferencia significativa entre los tratamientos para esta variable.

La prueba de Rangos Múltiples de Duncan señala que los tratamientos donde permanecieron las semillas imbibidas por 60; 150; 210 y 270 min presentaron la menor biomasa fresca total por plántula, con promedios de 0,666; 656; 0,633 y 0,662 g, respectivamente. El resto de los tratamientos no presento diferencias estadísticas. La mejor biomasa fresca total, con un promedio de 0,790 g, se observó en las plántulas provenientes de las semillas que permanecieron imbibidas en el bioestimulante por un tiempo de 120 min (Cuadro 5). Contreras (2018) observo que las semillas de pimentón que se trataron con BIO MAR 15 presentaron la mayor biomasa fresca total (0,814 g), comportándose estadísticamente superior al testigo y a la aplicación de Razormin en una aplicación vía foliar. Resultados diferentes a los obtenidos por Bárcenas (2017) quien evaluó los efectos de BI-O-MAR-15 aplicado vía semillas sobre los índices de crecimiento de los cultivares de pimentón (cv. "Kimba" y cv. "Corsario"), no observó diferencias estadísticas en la biomasa fresca radical y biomasa fresca total, no fueron influenciadas por las dosis de bioestimulante ni los tiempos de inmersión. Tampoco entre interacción entre cultivares x dosis de BI-O-MAR-15 y tiempos de inmersión en ninguna de las variables mencionadas, solamente observó un efecto significativo en la biomasa fresca aérea y en la longitud radical. Almeida (2015) obtuvo efectos positivos sobre la biomasa fresca aérea (1,15 g), biomasa fresca de la raíz (0,480 g), al tratar semillas de ají dulce cv. "Jobito" con BI-O-MAR-15 en dosis 2,5 mg/L, mostrando diferencias estadísticas con el testigo. Argumenta Mineiro Bon Ad (s.f., en línea), que la aplicación de bioestimulantes ejerce un efecto positivo en los indicadores: altura de la planta, masa fresca de la raíz, diámetro del fruto y también la masa fresca del fruto. Los bioestimulantes no suplen todos los nutrientes en las cantidades necesarias, sin embargo incrementan la absorción de minerales, logrando un mejor uso de nutrientes; debido a la presencia de hormonas vegetales reguladoras del crecimiento de los cultivos (Schmidt *et al.*, 2003; Briceño Domínguez, 2011).

Cuadro 6. Biomasa fresca total de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas.

Tiempo (min)	BFT (g)	Ámbito <u>1/</u>
120	0,790	a
240	0,781	a
30	0,724	ab
Testigo	0,724	ab
90	0,722	ab
180	0,699	ab
60	0,666	b
270	0,662	b
150	0,656	b
210	0,633	b

Coeficiente de variación = 5,36 %.

1/ Medias seguidas por diferentes letras difieren estadísticamente por la prueba Rangos Múltiples de de Duncan ($p \leq 0,05$).

Biomasa seca de la parte aérea (BSPA) a los 35 dds

En el Cuadro 31 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la biomasa seca de la parte aérea de las plántulas a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 32 del Apéndice) muestra que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar biomasa seca de la parte aérea por plántula, siendo el promedio general de 0,079 g; y un coeficiente de variación de 97,61%.

Almeida (2015) observó efectos positivos sobre la biomasa seca de la parte aérea (0,20 g), biomasa seca de la raíz (0,045 g), biomasa seca total (0,25 g) al tratar semillas de ají dulce cv. “Jobito” con BI-O-MAR-15 en dosis 2,5 mg/L, no encontró diferencias estadísticas con el testigo. Bárcenas (2017) al evaluar el bioestimulante

BI-O-MAR 15 aplicado vía semillas sobre los índices de crecimiento en cultivares de pimentón ("Kimba" y "Corsario"), no observo diferencias estadísticas en la biomasa seca de la parte aérea. Resultados similares a los obtenidos en este estudio con el mismo bioestimulante. 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 estudiadas, entre ellas el peso seco aéreo. 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 (Bellote y Silva, 2000).

Biomasa seca radical (BSR) a los 35 dds

En el Cuadro 33 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la biomasa seca radical de las plántulas a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 34 del Apéndice) muestra que no existen diferencias significativas para entre los tratamientos para esta variable. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar biomasa seca radical por plántula, siendo el promedio general de 0,013 g; y un coeficiente de variación de 74,44 %. Bárcenas (2017) al evaluar el bioestimulante BI-O-MAR 15 aplicado vía semillas sobre los índices de crecimiento en cultivares de pimentón ("Kimba" y "Corsario"), no observo diferencias significativas para esta variable. Resultados similares a los obtenidos en este trabajo con el mismo bioestimulante. Contreras (2018) señala que las semillas de pimentón que fueron tratadas con BIO MAR 15 produjeron plántulas con la mayor materia seca de las raíces, con un promedio de 0,018 g, comportándose estadísticamente superior a los tratamientos testigo (0,013 g) y BI-O-MAR-15 + una aplicación foliar de Razormin

(0,012 g), sin diferencias estadísticas al resto de los tratamientos evaluados. Almeida (2015) obtuvo efectos positivos sobre la biomasa seca de la raíz (0,045 g) al tratar semillas de ají dulce cv. “Jobito” con BI-O-MAR-15 en dosis $2,5 \text{ mL}^{-1}$, mostrando diferencias estadísticas con el testigo. Este resultado se puede asociar al contenido de humedad del sustrato, debido a que la masa fresca depende de la turgencia de la planta y de la humedad del medio en el momento de la toma de la muestra. Caniguante *et al.* (2009), señalan que hubo diferencias significativas en el porcentaje de materia seca radical, entre los tratamientos con aplicación de un bioestimulantes, en base a aminoácidos, versus el testigo sin aplicación del producto. 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 del producto versus el control. Otros autores observaron que el desarrollo de las raíces, como la masa seca, fue mayor en las plantas cultivadas en los tratamientos que contenían bioestimulantes (Vernieri *et al.*, 2006). No obstante esto no ocurrió con todas las concentraciones de bioestimulantes aplicadas, llegando incluso a disminuir en el tratamiento con la concentración más alta de bioestimulante. Las citocininas son sustancias que, en presencia de auxinas, inducen la división celular, sin embargo sus efectos no están limitados a la división celular pues, estas hormonas se ven involucradas en otras fases del desarrollo de las plantas. Plantas tratadas con citocininas presentan más ramificaciones, de mayor peso, y se observa una mayor acumulación de clorofilas, además estimulan el desarrollo radical (Lagoutte *et al.*, 2009).

Biomasa seca total (BST) a los 35 dds

En el Cuadro 35 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la biomasa seca total de las plántulas a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 36 del Apéndice) muestra que no hubo diferencia significativa entre los tratamientos para esta variable. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar biomasa seca total por

plántula, siendo el promedio general de 0,080 g; y un coeficiente de variación de 12,23 %. La biomasa seca total de las plántulas de ají dulce no fue favorecida, por lo tanto no se observó diferencias significativas entre los tratamientos, el promedio general fue de 0,080 g. Contreras (2018) encontró efectos significativo para esta variable, donde las semillas de pimentón que se trataron con BIO MAR 15 presentaron la mayor materia seca de la plántula, con un promedio de 0,067 g, sin diferencia estadística con el tratamiento con dos aplicaciones foliares de RAZORMIN (0,057 g), pero superior a los demás tratamientos. Difieren de los resultados de Bárcenas (2017) quien evaluó los efectos BI-O-MAR-15 aplicado vía semillas en dos cultivares de pimentón sobre los índices de crecimiento de ambos cultivares, no observando diferencias estadísticas en ninguna de estas variables: biomasa seca aérea (BSPA), biomasa seca radical (BSR), biomasa seca total (BST), y coinciden con Almeida (2015) quien obtuvo efectos positivos sobre la biomasa seca de la parte aérea (0,20 g), biomasa seca de la raíz (0,045 g), biomasa seca total (0,25 g) al tratar semillas de ají dulce cv. “Jobito” con BI-O-MAR-15 en dosis $2,5 \text{ mL}^{-1}$, mostrando diferencias estadísticas con el testigo, valores superiores a los obtenidos en este trabajo. El sombreado es una de las prácticas culturales capaces de alterar la calidad morfofisiológica de las plantas desde la fase de vivero hasta la siembra en campo (José *et al.*, 2005). La diversidad de las respuestas de las plantas a la luminosidad es grande, sobre todo en cuanto al crecimiento y al desarrollo vegetativo de la parte aérea y a la supervivencia de las plántulas, siendo que la eficacia del crecimiento de las plántulas está relacionada con la capacidad de la adaptación de plántulas a las condiciones de intensidad luminosa del ambiente (Mello *et al.*, 2008; Caron *et al.*, 2010). De acuerdo con Da Silva *et al.* (2006), la respuesta a la acumulación de la masa seca es variable, debido a que cada especie posee característica genéticas diferentes y consecuentemente, adaptaciones fisiológicas diferentes, presentado mejor desempeño en los ambientes de mayor eficiencia en el aprovechamiento de la incidencia luminosa, llevando a una mayor producción de foto asimilados y acumulación de masa seca. Filgueira (2005), afirma que las raíces

forman, una pequeña fracción de la materia seca total de los cultivos desarrollados bajo invernadero. La distribución de materia seca entre las raíces y la parte aérea de las plantas puede ser descrita por un equilibrio funcional entre la actividad del sistema radical (absorción de agua y nutrientes) y la actividad de la parte aérea (fotosíntesis); es decir, la relación entre la masa de raíces y la masa de la parte aérea es proporcional a la relación entre la actividad específica de la parte aérea y la de las raíces.

**Relación biomasa fresca de la parte aérea (g)/biomasa radical (g)
(RBFPA/BFR)**

En el Cuadro 37 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la relación biomasa fresca de la parte aérea/biomasa fresca radical de las plántulas a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 38 del Apéndice) muestra que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar RBFPA/BFR por plántula, siendo el promedio general de 5,97; y un coeficiente de variación de 43,09 %. La biomasa seca total de las plántulas de ají dulce no fue favorecida, por lo tanto no se observó diferencias significativas entre los tratamientos, el promedio general fue de 0,080 g.

**Relación biomasa seca de la parte aérea (g)/biomasa radical (g)
(RBSPA/BSR)**

En el Cuadro 39 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para la relación biomasa seca aérea/radical de las plántulas a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 40 del Apéndice) señala que existen diferencias significativas entre los tratamientos para RBSPA/BSR.

La prueba de Rangos Múltiples de Duncan muestra las plántulas que provenientes de las semillas imbibidas en el bioestimulante por 150 y 210 min, con

promedios de 5,04 y 5,12, respectivamente, con los menores valores de la RBSPA/BSR, mientras que el tratamiento testigo no mostro diferencias estadísticas con los demás tratamientos, el mejor valor se observó el tratamiento de imbibición de las semillas por 270 min (6,80) (Cuadro 7). Almeida (2015) al tratar semillas de ají dulce cv. “Jobito” con BI-O-MAR-15 y RADIFARM en diferentes dosis por un tiempo de imbibición de 2h, señala que las semillas tratadas con BI-O-MAR-15 10,0 mL*L⁻¹ produjeron plántulas con la mayor RBSPA/BSR, un promedio de 2,82; siendo superior a las semillas tratadas con BI-O-MAR-15 7,5 y 5,0 mL*L⁻¹, respectivamente, así como también a las tratadas con RADIFARM 2,5 mL*L⁻¹ y al testigo. Montilla (2018) señaló que independientemente del bioestimulante (BIO MAR 15 y STIMUL), en la dosis de 2,5 mL*L⁻¹ obtuvo el mayor valor promedio de la RBSPA/BSR (6,49), y superior a las concentraciones de 5,0 y 10,0 mL*L⁻¹, donde se registraron los menores valores 4,99 y 4,61 mL*L⁻¹, respectivamente, sin diferencia estadística entre los demás tratamientos. Valores de RBSPA/BSR similares a los obtenidos en este trabajo y diferentes a los obtenidos por Núñez (2018) que señala con respecto a la RBSA/BSR, en plántulas de tomate, desarrolladas en la concentración 15,0 mL L⁻¹ de BI-O-MAR 15, fueron superiores a los demás tratamientos. En ese trabajo en las plántulas de 19 dds, obtuvo un valor promedio de la RBSA/BSR de 3,11, y los menores valores fue para los tratamientos en agua destilada por 2 h (testigo) y 5,0 mL L⁻¹ de BI-O-MAR 15, con promedios de 1,84 y 1,98, respectivamente, sin diferencias estadísticas entre ellos. Los tratamientos 20 mL L⁻¹ de BI-O-MAR 15 y testigo (sin imbibición) presentaron promedios cercano a 2, (2,08 y 2,07), respectivamente.

Una menor relación RBSPA/BSR sugiere mayor capacidad para la absorción de agua y nutrientes, lo que garantiza la posibilidad de soportar las mayores tasas fotosintéticas y de transpiración que normalmente suceden en los ambientes más iluminados (Carvalho *et al.*, 2006), mientras que en el ambiente sombreado la distribución preferencial hacia los órganos aéreos favorece la formación de mayor

área foliar, lo que le confiere un aprovechamiento más eficiente de la luz. La relación RBSPA/BSR más cercana a la unidad encontrada en las plantas a plena exposición indica una distribución equitativa de los fotoasimilados a nivel de toda la planta, no coincidiendo con los resultados de Carvalho *et al.* (2006) y Da Silva *et al.* (2007). Se considera que la producción de biomasa es importante debido a que refleja el desarrollo de la planta en el invernadero. Una relación igual a uno, significa que la biomasa aérea es igual a la subterránea; pero si el valor es menor a uno, entonces la biomasa subterránea es mayor que la aérea; al contrario, si el valor es mayor a uno, la biomasa aérea es mayor que la subterránea (Rodríguez, 2008). Para esta relación, cuanto menor es el índice, más lignificada será la plántula y mayor será su capacidad de sobrevivencia en campo (Almeida, 2015). Además es considerada como un índice eficiente y seguro para expresar el patrón de calidad de las plántulas, pero esta relación pudiera no tener significado del crecimiento en el campo (Gomes; Paiva, 2004). Brower (1963) describió el equilibrio funcional entre raíces y vástagos como un crecimiento interrelacionado, en la cual los cambios en la tasa de crecimiento de la parte aérea son expresados en la raíz y viceversa. El crecimiento de las plantas es muy influenciado por el uso de los reguladores vegetales, pudiendo este promover, inhibir o modificar los procesos fisiológicos. Es importante destacar que las aplicaciones de reguladores vegetales pueden presentar buenos resultados dependiendo de la región, del cultivo y de la especie utilizada. En virtud de series de productos que actúan en concentraciones muy bajas, cualquiera alteración puede modificar el efecto deseado (Martins y Castro, 1997).

Cuadro 7. Biomasa seca de la parta área (g)/ Biomasa seca de las raíces de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas.

Tiempo (min)	RBSPA/BSR	Ámbito <u>1/</u>
270	6,80	a
90	6,69	a
180	6,65	a
240	6,56	a
120	6,14	ab
60	5,89	ab
30	5,77	ab
Testigo	5,52	ab
210	5,12	b
150	5,04	b

Coefficiente de variación = 18,08 %.

1/ Medias seguidas por diferentes letras difieren estadísticamente por la prueba Rangos Múltiples de de Duncan ($p \leq 0,05$).

Índice de etiolación o Esbeltez (IE)

En el Cuadro 41 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el índice de etiolación de las plántulas a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 42 del Apéndice) donde señalan que existen diferencias significativas entre los tratamientos para el índice de etiolación.

La prueba de Rangos Múltiples de Duncan señala que el tratamiento testigo (5,62) presento las plántulas con el mayor índice de etiolación, superior al obtenido por plántulas provenientes de las semillas que permanecieron imbibidas en el bioestimulante por un de 210 y 60, con promedios de 4,97 y 4,99, respectivamente, pero se comportó estadísticamente iguales al resto de los tratamientos (Cuadro 6).

El índice de esbeltez o robustez, es simplemente la división de la altura de la plántula con el diámetro del cuello, cuando tiene valores bajos, se dice que la planta es robusta, y valores altos que es esbelta; este índice tiene mucha importancia en producción de plántulas en invernaderos, porque si se presenta alta densidad las plantas pueden ser altas y delgadas y las plántulas bajas indican condiciones de luz desfavorables (Ritchie *et al.* 2010). La diversidad de las respuestas de las plántulas a la luminosidad es grande, sobre todo en cuanto al crecimiento y desarrollo vegetativo de la parte aérea y a la supervivencia de las plántulas, siendo que la eficacia del crecimiento de las plántulas está relacionada con la capacidad de la adaptación de plántulas a las condiciones de intensidad luminosa del ambiente (Mello *et al.*, 2008; Caron *et al.*, 2010). De acuerdo con Silva *et al.* (2007), la respuesta de acumulación de la masa seca es variable, debido a que cada especie posee características genéticas diferentes y consecuentemente, adaptaciones fisiológicas diferentes, presentado mejor desempeño en los ambientes de mayor eficiencia en el aprovechamiento de la incidencia luminosa, llevando a una mayor producción de fotoasimilados y acumulación de masa seca. Núñez (2018) obtuvo en plántulas de tomate evaluadas a los 40 días después de la siembra obtuvo un valor del índice de etiolación (IE) de 5,54. Bárcenas (2017) evaluó el efecto de la imbibición de semillas de dos variedades de pimentón ("Kimba" y "Corsario") en el bioestimulante BIO-MAR-15 observó diferencias significativas entre los cultivares, donde el cv. "Kimba" obtuvo el mayor valor de IE, siendo de 6,80; mientras que el cv. "Corsario" presentó un menor valor de IE 6,37. En este trabajo el tratamiento testigo presentó un valor de IE 5,62, mientras que las plántulas provenientes de semillas con BIO-MAR-15 por 60 y 210 min, con promedios 4,99 y 4,97, respectivamente, sin embargo todos los valores están dentro del rango propuesto por Rodríguez (2008) quien propone valores menores o iguales a seis para este índice, ya que valores superiores disponen a la plántula a daños por viento, sequías y heladas, esto es debido a la desproporción que hay entre la altura y el diámetro, lo que indica que las plantas con diámetros muy delgados no tendrán la capacidad de sostener un tallo alargado lo cual lo hace más propenso a

doblar. Según Viana *et al.* (2008), la relación ALT/DC puede ser utilizada para identificar la calidad de la plántula a ser llevada al campo, pues plantas con bajo diámetro del cuello y altura muy elevada presentarían dificultades para mantenerse erectas después del trasplante. El menor valor de la relación ALT/DC implica plántulas más resistentes en el campo (Aguilar *et al.*, 2011). La relación altura y diámetro del cuello, también designada H/D por Chaves *et al.* (2006) y Carneiro *et al.* (2007), determina lo cual esbelta es la planta y es indicativa de etiolamiento de la plántula en la fase de vivero y posible tumbamiento de la planta en el campo después del trasplante (Carneiro, 1995).

Cuadro 8. Índice de etiolación de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas imbibidas durante diferentes tiempo de inmersión en un bioestimulante en condiciones protegidas.

Tiempo (min)	IE	Ámbito <u>1</u> /
Testigo	5,62	a
270	5,60	a
30	5,44	ab
240	5,43	ab
90	5,32	abc
150	5,31	abc
180	5,27	abc
120	5,22	abc
60	4,99	bc
210	4,97	c

Coefficiente de variación = 6,51%.

1/ Medias seguidas por diferentes letras difieren estadísticamente por la prueba Rangos Múltiples de de Duncan ($p \leq 0,05$).

Índice de lignificación (IL)

En el Cuadro 43 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el índice de lignificación de las plántulas a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 44 del Apéndice) muestra que no hubo diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar índice de lignificación, siendo el promedio general fue de 10,62%, y un coeficiente de variación de 30,46%. Similares a los resultados obtenidos por Núñez (2018) en las plántulas de 19 dds de tomate cv. “cuero de sapo” donde obtuvo un valor promedio de 10,77%. Bárcenas (2017) evaluó el efecto del BI-O-MAR 15 en la imbibición de semillas de dos variedades de pimentón ("Kimba" y "Corsario"), encontrando que el índice de lignificación (IL) no mostro diferencias significativas, obteniendo un promedio general de 8,14% y un coeficiente de variación de 13,29%. Laynez (2014), obtuvo como resultado en las plántulas de tomate originadas de semillas imbibidas en el bioestimulante quitosano, que la relación altura de la plántula/diámetro del tallo disminuyó. Tinoco *et al.* (2014) señalan que el índice de lignificación (IL) consiste en determinar el porcentaje de peso seco, con relación al contenido de agua en las plantas, lo cual expresa el nivel de pre-acondicionamiento de las plantas. Este índice es importante ya que la lignificación del tallo le provee soporte a la planta ante el estrés hídrico, cambios ambientales y finalmente propicia su establecimiento en el campo, es decir realiza múltiples funciones que son esenciales para la vida de las plantas. El Índice de Lignificación (IL) es el resultado de la diferencia entre el peso fresco total – el peso seco total de la plántula. Este parámetro determina la resistencia de la plántula al estrés pos-trasplante. Entre más alto sea este valor, la calidad de plántula será mayor (Rosca, 2009).

Índice de calidad de Dickson (IQD)

En el Cuadro 45 del Apéndice, se muestran los totales y promedios para el índice de calidad de Dickson de las plántulas a los 35 dds. El análisis de varianza (Cuadro 46 del Apéndice) muestra que no existen diferencias significativas entre los tratamientos para esta variable. Por lo que todos los tratamientos tuvieron similar el índice de calidad de Dickson por plántula, siendo el promedio general de 0,00136; y un coeficiente de variación de 12,76%.

De acuerdo al Índice de calidad de desarrollo (IQD), el mayor valor del índice se observó en el tiempo de inmersión 30 min, con un promedio de 0,00204 sin mostrar diferencias significativas con el resto de los tratamientos; el menor valor del índice de calidad se observó en el tiempo 270 min con 0,00103. Da Silva *et al.* (2012) señalan que los valores de IQD variaron entre 0,0023 y 0,0033 en las plántulas de tomate evaluadas 24 dds. Difieren con los resultados obtenidos por Aguilar (2018) El mayor IQD fue obtenido por el cv. "Rosa", un promedio de 0,01791, Los cultivares "Jobito" y "Llaneron" presentaron valores de IQD, con promedios de 0,01358 y 0,01393, respectivamente, En el cv. "Rosa" se observaron las plántulas con menor IQD en la edad de 40 dds, un promedio de 0,00518, en el cv. "Jobito" en las plántulas a los 50 dds (0,00814) y en el cv. "Llaneron" el menor valor de IQD fue obtenido en las plántulas a los 50 dds (0,01198). Por su parte Lanz (2016) señala que el índice de calidad de Dickson (IQD) en la plántulas de ají dulce cv. "Llaneron" a los 45 dde, no observo diferencias significativas entre las concentraciones de ácido giberelico (AG_3), tiempo de inmersión ni en la interacción dosis*tiempo de inmersión para esta variable, Por lo tanto todos los tratamientos tuvieron similar IQD, un promedio de 0,02493, valores superiores al obtenido en este experimento con el mismo cultivar,

La calidad morfológica de una planta hace referencia a un conjunto de caracteres, tanto de naturaleza cualitativa como cuantitativa, sobre la forma y

estructura de la planta. La morfología de una planta cultivada en bandejas en sitios como invernaderos es el resultado de las características genéticas de las plantas, las condiciones ambientales del lugar y las prácticas de cultivo empleadas, como la fecha de siembra, la densidad de cultivo, el tipo de bandeja, el grado de sombreo, el régimen de fertilización y riego, etc., Navarro *et al.*, (2002), citado por García (2007). Todas estas cualidades hacen que las plantas generen un punto de calidad que sea representativo para los productores a la hora del trasplante. Generando confianza en el producto inicial que generaran buenos productos finales o una cosecha de calidad. Por lo tanto según Duryea (1985) el objetivo del productor es obtener plántulas “de calidad”, es decir con un balance adecuado de sus componentes (tallo, raíz y hojas) para lograr una probabilidad alta de supervivencia y buen crecimiento inicial después del trasplante en campo. En lo que se refiere al IQD, el mismo es señalado como un buen indicador de la calidad de las plántulas, porque son utilizados para su cálculo la robustez (relación AP/DC) y el equilibrio de la distribución de la biomasa (relación BSA/BSR) (Caldeira *et al.*, 2005, 2007; Fonseca *et al.*, 2002; Trazzi, 2011), ponderando los resultados de varias características morfológicas importantes empleadas para la evaluación de la calidad: Cuanto mayor el al IQD, mejor es la calidad de la plántula producida (Gomes *et al.*, 2002). Pero varios estudios demostraron que el IQD es un parámetro variable, pudiendo ser influenciado por la especie, manejo, tipo de sustrato, tamaño del recipiente y la edad en que la plántula fue evaluada (Gasparin 2012).

CONCLUSIONES

El tiempo de inmersión de las semillas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” en el bioestimulante BIO MAR 15 no influyo en porcentaje de germinación de las mismas. El tratamiento control (0 min) alcanzo el mayor valor, con 91,3%. Los tratamientos entre 30 a 120 min de imbibición, el porcentaje de emergencia no supero el 80%, los valores variaron entre 73,8 y 79,9%. Mientras que en los demás tratamientos (150 a 270 min) superaron el 80% de emergencia, los valores variaron entre 80,8 y 83,8%.

No se observó variaciones en el crecimiento tanto de la parte área como de las raíces de las plántulas de ají debido al efecto de la inmersión de la semilla en BI-O-MAR-15 en diferentes tiempo.

El tiempo de imbibición de las semillas de ají dulce no tuvo incidencia en la calidad de las plántulas, todos los tratamientos presentaron similar índice de calidad de Dickson (IQD).

RECOMENDACIONES

- Realizar nuevas investigaciones con Bi-O-Mar-15 diluido en agua para ver si de esta forma induce una germinación más rápida y uniforme.
- Evaluar el efecto de Bi-O-Mar-15 en otros cultivos.
- Evaluar el efecto de Bi-O-Mar-15 usando otras formas de aplicación (foliar, raíces, plántulas, etc).
- Estudiar distintas concentraciones de Bi-O-Mar-15 en diferentes condiciones medioambientales.
- Continuar las investigaciones a nivel de campo para observar el comportamiento de las plántulas.
- Continuar el estudio de aplicación de bioestimulantes en hortalizas para obtener plántulas de mejor calidad, considerando la necesidad de plántulas que demanda el mercado.

REVISION BIBLIOGRÁFICA

- AGUIAR FFA, KANASHIRO S, TAVARES AR, NASCIMENTO TDR, ROCCO FM (2011). O desenvolvimento das plântulas de uma espécie de madeira do Brasil (*Caesalpinia echinata* Lam.) Submetidas a cinco níveis de sombreamento. Ceres, v. 58, n. 6, p. 729-734.
- AGUILAR Z (2007). El ají dulce. [Documento en línea]. Disponible en: http://gastronomia.unimet.edu.ve/Congreso/ponencias_files/Ponencia%20Zaida%20Aguilar.pdf. [Consultado: Octubre, 2017].
- AGUILAR QJA. 2018. Evaluación de cuatro edades de trasplante en tres cultivares de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) a nivel de plántulas en condiciones protegidas, Maturín estado Monagas. Maturín. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. [Disertación Grado Agrónomo], pp. 132.
- AGUIRRE S, PIRANEQUE N (2013). Horticultura. Universidad Nacional Abierta y a Distancia. [Documento en línea]. Disponible en: http://datateca.unad.edu.co/contenidos/201618/formato_modulos_unad_201618.pdf. [Consultado: Junio, 2017].
- ALMEIDA C (2015). Efecto de los bioestimulantes BI-O-MAR-15 y de radifarm en la germinación de semillas y en la obtención de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) tipo “jobito. Maturín. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. [Disertación Ingeniero Agrónomo]. Venezuela.
- ATROCH EM, SOARES AM, ALVARENGA AA, CASTRO EM (2001). Crescimento, teor de clorofilas, distribuição de biomassa e características anatômicas de plantas jovens de *Bauhinia forficata* LINK submetidas à diferentes condições de sombreamento. Ciência e Agrotecnologia, Lavras, MG, v.25, p.853-862.
- AZEVEDO IM, ALENCAR RM, BARBOSA AP, ALMEIDA NO (2010). Estudo do crescimento e qualidade de mudas de marupá (*Simarouba amara* Aubl.) em viveiro. Acta Amazônica, v.40, n.1, p.157-164.

- BARCENAS R (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 Ingeniero Agrónomo]. Venezuela.
- BELLOTE AF, HD 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.
- BESNIER F (1989). Semillas: biología y tecnología. Mundi-Prensa. Madrid, España. 637 p.
- BIETTI S, ORLANDO J (2003). Nutrición vegetal; insumos para cultivos orgánicos. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.triavet.com.ar/insumos.htm>. [Consultado: Junio, 2017].
- BRITO D (2018). Evaluación de bioestimulante vía semilla en la emergencia y crecimiento inicial de plántula de berenjena (*Solanum melongena* L.) cv. Embú. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. [Disertación Ingeniero Agrónomo]. Venezuela.
- BROWER R (1963). Some aspects of the equilibrium between overground and underground plant parts. Jaarb, I. B. S. Wageningen, The Netherlands.
- CAIONE G, LANGE A, SCHONINGER EL (2012). Crescimento de mudas de *Schizolobium amazonicum* (Huber ex Ducke) em substrato fertilizado com nitrogênio, fósforo e potássio. Scientia Forestalis, Piracicaba, v. 40, n. 94, p. 213- 221.
- CANIGUANTE S, L PIZARRO, P PACHECO, E BASTÍAS. (2009). Respuesta de los cvs. de tomate (*Solanum lycopersicum* L.) "Poncho Negro" y Naomi en diferentes condiciones de crecimiento y la aplicación de un bioestimulante natural Fartum® en condiciones de salinidad. Idesia: 27(3): 19-28.

- CARNEIRO JGA, BARROSO DG, SOARES, LM (2007). Crescimento de mudas em raiz nua de *Pinus taeda*, L. produzidas em cinco densidades no viveiro. *Scientia Agricola*. 64(1): 2329. <http://dx.doi.org/10.1590/S0103-90162007000100004>.
- CARNEIRO JGA (1995). Produção e controle de qualidade de mudas florestais. Curitiba: UFPR/FUPEF. 451 p.
- CARON B. O, SOUZA VQ, CANTARELLI EB, MANFRON PA, BEHLING A, ELOY E (2010). Crescimento em viveiro de mudas de *Schizolobium parahyba* (Vell.) S. F. Blake. Submetidas a níveis de sombreamento. *Ciência Florestal*, v. 20, n. 4, p. 683-689.
- CARVALHO N, CL PELACANI, M DE SOUZA Y I CREPALDÍ (2006). Crescimento inicial de plantas de licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) BECC.) em diferentes níveis de luminosidade. *R. Árvore* 30(3): 351 – 357.
- CHAVES LLB, CARNEIRO JGA, BARROSO DG (2006). Crescimento de mudas de *Anadenanthera macrocarpa* (Benth) Brenan (angico -vermelho) em substrato fertilizado e inoculado com rizóbio. *Revista Árvore*; 30(6): 911-919. <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-67622006000600006>.
- CONTRERAS G (2018). Evaluación de los diferentes métodos de aplicación de bioestimulantes en la producción de plántulas de pimentón (*Capsicum annum* L.) Maturín. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. [Disertación Ingeniero Agrónomo]. Venezuela.
- CPI. Chile Pepper Institute. [Documento en línea]. Disponible en: www.chilepepperinstitute.org/chile. [Consultado: Mayo, 2017].
- DA SILVA RR, RODRIGUES UL, DE FREITAS AG, DE MELO VA, DO NASCIMENTO, ALEXANDRE F, D'ANDRÉA FA (2012). Influência de casca de arroz carbonizada em diferentes substratos na qualidade de mudas de tomateiro. *Rev. Bras. Ciênc. Agrár. Recife*, v.7, suppl., p.803-809.
- DA SILVA C, ZANON R, DE PIERI C, MOGOR F, ORIKA E, RODRIGUES J (2006). Efeito fisiológico do extrato de alga *Ascophyllum nodosum* na germinação de sementes de pimentão (*Capsicum annum*).

- DA SILVA R, G DE FREITAS, S SIEBENEICHLER, J DE MATA Y J CHAGAS (2007). Desenvolvimento inicial de plântulas de *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum. sob influência de sombreamento. *Acta Amazonica* 37(3): 365-370.
- DINIZ A, OLIVEIRA A, SILVA A, GUIMARÃES M, CARVALHO M (2009). Qualidade de sementes de alface enriquecidas com micronutrientes e reguladores de crescimento durante o armazenamento. *Revista Brasileira de Sementes*, Londrina, v. 31, n. 1, p. 228-238.
- DURYEA ML (1985). Evaluating seedling quality: importance to reforestation. In: DURYEA, M. L. (Ed.). *Evaluating seedling quality: principles, procedures, and predictive abilities of major tests*. Forest Research Laboratory, Oregon State University. Corvallis, Oregon. USA. 143 p.
- ESCALONA V (2009). Origen del tomate. [Documento en línea]. Disponible en: http://www.cepoc.uchile.cl/pdf/Manua_Cultivo_tomate.pdf. [Consultado: Mayo 2018].
- FILGUEIRA FAR (2005). *Novo manual de olericultura: agrotecnologia moderna na produção e comercialização de hortaliças*. 2ª ed. Viçosa: UFV.
- FLORIO S, GUERRERO W (2014). Bioestimulantes en el crecimiento y desarrollo del fruto del pimentón. *Académica Española*.
- FONDO NACIONAL DE INVESTIGACIONES AGROPECUARIAS (FONAIAP) (1989). *Producción de hortalizas*. (Serie Paquetes Tecnológicos N° 8). Maracay, Venezuela. 174 p.
- FONSECA EP, VALÉRI SV, MIGLIORANZA E, FONSECA NAN, COUTO L. 2002. Padrão de qualidade de mudas de *Trema micrantha* (L.) Blume, produzidas sob diferentes períodos de sombreamento, *Revista Árvore*, v, 26, n, 4, p, 515-523.
- FREITAS GA, RR SILVA, HB BARROS, AV MELO, AA PEREIRA (2013). Producción de mudas de alface en función de diferentes combinaciones de substratos. *Rev. Ciênc. Agron.*, v. 4 160 4, n. 1, p. 159-166.

- FUNDACION DE DESARROLLO AGROPECUARIO (FDA) (1994). Cultivo de ají. Boletín Técnico N° 20. Santo Domingo, República Dominicana. 5 p.
- GALAN V, MENINI G. 1987. El litchi y su cultivo. Roma: FAO,. 205 p. (Estudio FAO. Producción y protección vegetal, 83).
- GARCIA F, ROSELLO J, SANTAMARIA M (2006). Introducción al Funcionamiento de las Plantas. Editorial: Universidad Politécnica de Valencia. Valencia, España.
- GARCÍA MA (2007). Importancia de la calidad del plantín forestal. In: XXII Jornadas Forestales de Entre Ríos. Área Forestal de la EEA Concordia del INTA. 10 p. In: <http://www.inta.gov.ar/concordia/info/Forestales/contenido/pdf/2007/312.II.GARCIA.pdf> (Consultada: 19 de Septiembre de 2008).
- GARNER L, T BJORKMAN (1999). Mechanical conditioning of tomato seedlings improv transplant quality without deleterious effects on field performance. HortScience, 34 (5):848-851.
- GARRUÑA R (2012). Origen y domesticación del Chile Habanero. [Documento en línea]. Disponible en: <http://peninsula-peninsula.com/?p=120>. [Consultado: Junio, 2017].
- GASPARIN E. 2012. Armazenamento de sementes e produção de mudas de *Parapiptadenia rigida* (Benth) Brenan, Santa Maria: UFSA, 146 p.
- GIACONI V, ESCAFF M (2004). Cultivo de Hortalizas. (15° ed.). Chile. Universitaria. 11 – 17 p.
- GOMES JM, PAIVA, HN (2006). Viveiros florestais (propagação sexuada). Editora UFV, Viçosa, Brasil. 116 p.
- GOMES JM, COUTO L, LEITE HG, XAVIER A, GARCIA SLR (2002). Parâmetros morfológicos na avaliação da qualidade de mudas de *Eucalyptus grandis*. Revista Árvore, Viçosa, v. 26, n. 6, p. 655-664.

- GUERRERO A (2006). Efecto de tres bioestimulantes comerciales en el crecimiento de los tallos de Proteas, *Leucadendron sp* Cv. Safari Sunset. Tesis de Grado. Universidad Técnica del Norte. Escuela de Ingeniería Agropecuaria. Ibarra, Ecuador.
- HABER L, MOREIRA C, TONIN B, GOTO R, VALENTE C (2006). Alelopatia do extrato aquoso de *Ascophyllum nodosum* na germinação de cenoura e tomate. XLVI Congresso brasileiro de olericultura. Goiânia. p. 2461-2464.
- HERNÁNDEZ F (2007). Cultivo del Ají Dulce. [Documento en línea]. Disponible en: http://www.agro-tecnologia-tropical.com/cultivo_del_aji_dulce.html. [Consultado: Julio, 2017].
- INSTITUTO TECNOLÓGICO AGROPECUARIO (ITA) (2002). Paquete Tecnológico para la Producción de Chile Habanero (*Capsicum chinense* Jacq). Primera edición. Yucatán. México. 3 p.
- JAIMEZ R (2006). Estudios ecofisiológicos del ají dulce (*C. chinense* Jacq) bajo diferentes condiciones de temperatura y radiación. Tesis Doctoral. Universidad de los Andes. Instituto de Ciencias Ambientales y Ecológicas. Mérida, Venezuela.
- JANICK J (1968). Cience de Horticultura. 2 ed. Brasil. Linnaria Freitas Bastos S.A. 485 p.
- JIMÉNEZ L, GONZÁLEZ M, JIMÉNEZ M (2008). Efectos de tres bioestimulantes sobre los rendimientos en el cultivo del tomate (*Lycopersicon esculentum*, Mill). Revista Granma Ciencia. 12(3): 97-105.
- JOSÉ, AC, DAVIDE AC, OLIVEIRA SL (2005). Produção de mudas de aroeira (*Schinus terebinthifolius* Raddi) para recuperação de áreas degradadas pela mineração de bauxita. Cerne, v. 11, n. 2, p. 187-196
- KUBOTA C, KROGGEL M, SOLOMON D, BENNE L (2004). Analyses and optimization of long distance transportation conditions for high quality tomato seedlings. Acta Horticulturae 659:227-234.

- LAGOUTTE S, DIVO C, VILELLA F (2009). Efecto del tamaño de celdas y citoquininas en el crecimiento de plantas de petunia. *Revista Internacional de Botánica Experimental*. 78: 31-36.
- 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 Ingeniero Agrónomo].
- LAYNEZ J (2014). Efecto del quitosano (Poli (2-Amino-2-Desoxi- β -D-Glucopiranos) en la germinación de semillas y el crecimiento de plántulas de tomate (*Lycopersicon esculentum* Mill.) Híbrido Mariana. Trabajo de Ascenso. Profesor Titular. Universidad de Oriente, Núcleo Monagas. Venezuela.
- LEÓN J (1987). Botánica de los cultivos tropicales. IICA. Habana, Cuba. 182 p.
- LEON J (2000). Botánica de los cultivos tropicales. 3 ed. Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura. Costa Rica. 330 - 334 p.
- LONG J (1998). *Capsicum* y cultura: La historia del chilli. (2ª ed.). Fondo de cultura Económica. México. 77-80 p.
- MARTINS B, 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.
- MARTINS CC, NAKAGAWA J, BOVI MLA (1999). Efeito da posição da semente no substrato e no crescimento inicial as plântulas de palmito-vermelho (*Euterpe espirotosantensis* Fernandes – *Palmae*). *Revista Brasileira de Sementes*, v.21, n.1, p.164-173.
- MELLO RR, CUNHA MCL, RODOLFO JÚNIOR F, STANGERLIN DL (2008). Crescimento inicial de mudas de *Enterolobium contortisiliquum* (Vell.) Morong. sob diferentes níveis de luminosidade. *Revista Brasileira e Ciências Agrárias*, v. 3, n. 2, p.138-144.

- MENTEN O (1996). Tratamiento químico de semillas. In: Simpósio brasileiro de patologia de semillas, IV, 1996, Gramado. Gramado: Fundação Cargill. p. 3-23.
- MINAMI K (2003). High quality of seedling in vegetable production. *Acta Horticulturae*. 607: 63-66.
- MINEIRO BON AD (s.f.) Influencia de algunos bioestimulantes en el crecimiento y productividad del tomate. (Documento en línea) 2008. Disponible en: <http://www.monografias.com/trabajos15/productividad-tomate/productividad-tomate.shtml>. [Consultado: Mayo, 2018].
- MINISTERIO DE AGRICULTURA Y TIERRA (MAT) (2008). Ají, VII censo agrícola. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.mat.gob.ve/CensoAgricola/> [Consultado: Octubre, 2014].
- MONSELISE P. 1979. The use of growth regulators in citriculture: a review. *Science Horticulture*. Canterbury, v. 11. p. 151-162.
- MONTAÑO N (2000a). Evaluación de tres métodos de producción de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) en Jusepín, estado Monagas. *Bioagro* 12(3): 81-84.
- MONTAÑO N (2000b). Efecto de la edad de trasplante sobre el rendimiento de tres selecciones de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.). *Bioagro* 12(2): 55-29.
- MONTILLA R (2018). Evaluación del efecto de dos bioestimulantes en la germinación de semillas y en la producción de plántulas pimenton (*Capsicum annuum* L.) en condiciones protegidas. Maturín. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. [Disertación Ingeniero Agrónomo]. Venezuela.
- MOREIRA C, HABER L, TONIN B, GOTO R, VALENTE C (2010). Diferentes épocas de aplicação da alga marinha *Ascophyllum nodosum* no desenvolvimento da alface. XLVI Congresso brasileiro de olericultura. Goiânia. p.1082-1084.

- NUEZ F, GIL R, COSTA J (2003). El Cultivo de pimientos, chiles y ajíes. España. Ediciones Mundi-Prensa. Madrid, España. 535 p.
- NUÑEZ ER (1998). Principios de fertilización agrícola con abonos orgánicos. Biotecnología para el aprovechamiento de los desperdicios orgánicos. AGT Editor S.A. México, D. F. 117 p.
- NÚÑEZ W (2018). Efecto de diferentes dosis de un bioestimulante en la germinación de semillas y en la obtención de plántulas de tomate (*Solanum lycopersicum* Linn.) cv. “cuero de sapo” en condiciones protegidas. Maturín. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. [Disertación Ingeniero Agrónomo].
- OIKOS (1996). Ecological Resources. Monografía Técnica Oikos N^a 21. Miami, USA. 75 p.
- OIKOS. Bi-O-Mar-15, Bioestimulante foliar y radicular. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.oikos.cl/descargas/BI-O-MAR-15.pdf>. [Consultado: Junio, 2017].
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO) (2003). Producción de alimentos e impacto ambiental. [Documento en línea]. Disponible en: <http://www.fao.org/docrep/003/w2612s/w2612s11.htm>. [Consultado: Junio, 2017].
- ORGANIZACIÓN DE LAS NACIONES UNIDAS PARA LA ALIMENTACIÓN Y LA AGRICULTURA (FAO) (1993). Requerimientos ecológicos de las especies vegetales, base de datos. Ecocrop. Roma, Italia.
- PACHECO J (2005). Proceso de producción de chile habanero en salsa, a desarrollarse en el departamento del Petén. Universidad de San Carlos de Guatemala. Facultad de Ingeniería. Escuela de Ingeniería Mecánica Industrial.
- PAVAN O, VICENTE A, SILVEIRA M, GUICHO M, STEINER F (2013). Application methods of biostimulant on production of lettuce seedling. Journal of Agronomic Sciences, Umuarama, v.2, n.2, p.40-45.

- PERRY DA (1972). Seed vigour and field establishment. Horticultural Abstracts. 42:334-342.
- PRADO G (2006). Tecnología de producción comercial del chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). Instituto para el Desarrollo de Sistemas de Producción del Trópico Húmedo de Tabasco. Tabasco, México. 43 p.
- PEREIRA A, COSTA P, ALMEIDA M, SILVA M, SARTORI F (1981). Efeito da interação de tratamento químico de sementes de soja e níveis de vigor. Fitopatologia Brasileira, Brasília, v. 6, p. 159-163.
- PÉREZ M, MÁRQUEZ F, PEÑA A (1997). Mejoramiento genético de hortalizas. Universidad Autónoma de Chapingo. Chapingo, México. 56 p.
- PÉREZ G (2016). Efecto de cuatro láminas de riego y dos edades de trasplante sobre el rendimiento, producción y la calidad de los frutos en el cv. Long purple de berenjena (*Solanum melongena* L.), en el sector Perú-San Vicente, municipio Maturín, estado Monagas. Maturín. Universidad de Oriente. Escuela de Ingeniería Agronómica. [Disertación Ingeniero Agrónomo].
- 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].
- RANDLE M y HONMA S (1981). Dormancy in peppers. Scientia Horticulturae 14:19-25.
- RECHE J (2010). Cultivo del pimiento dulce en invernadero. Junta de Andalucía. Consejería de Agricultura y Pesca. España. Andalucía, España.
- RITCHIE G, T LANDIS, K DUMROESE, D HAASE (2010). Evaluación de la calidad de la planta. In Landis T eds. Manual de viveros para la producción de especies forestales en contenedor. Washington, DC:U.S. Departament of Agricultura, Forest Service. p. 24-33.

- RODRÍGUEZ TDA (2008). Indicadores de calidad de planta forestal.MX, Mundi Prensa México.MX. 156 p.
- ROSCA V (2009). Optimization of nitrogen concentration in the fertilization solution for production of seedlings in cell trays. *Acta Horticulturae*. 807: 613-618.
- RUIZ J, FERRY E, TEJEDA T, DÍAZ M (2009). Aplicación de bioproductos a la producción ecológica de tomate. *Cultivos Tropicales*. 30(3): 60-64.
- RUSSO O, BERLYN P (1990). The use of Organic Biostimulants to Help Low Input Sustainable Agriculture. *Journal of Sustainable Agriculture*. Vol 1(2). 23 p.
- SÁNCHEZ T (2009). Caracterización microbiológica del proceso de compostaje a partir de residuos azucareros microbial. Universidad Central de Venezuela. Facultad de Agronomía.
- SANTOS M, VIEIRA L (2005). Efeito de Bioestimulante na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento inicial do algodoeiro. *Magistra*, Cruz das Almas, v. 17, n. 3, p. 124-130.
- SCHMIDT CM, BELLÉ RA, NARDI C, TOLEDO KA (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 RR, FREITAS GA, SIEBENEICHLER SC, MATA JF, CHAGAS JR (2007). Desenvolvimento inicial de plântulas de *Theobroma grandiflorum* (Willd. ex Spreng.) Schum. sob influência de sombreamento. *Acta Amazônica*, v. 37, n. 3, p. 365-370.
- SOUZA CAM, OLIVEIRA RB, MARTINS FS, LIMA JS (2006). Desenvolvimento em campo de espécies florestais em diferentes condições de adubação. *Ciência Florestal*, 16, 243-249.
- SUQUILANDA M (2003). Agricultura orgánica en hortalizas, Universidad Central del Ecuador, Facultad de Ciencias Agrícolas. pp 47-50.

- TINOCO LJ, RAMÍREZ RO (2014). Evaluación de la influencia de la fertilización en el vivero sobre la calidad de la planta de *Pinus oocarpa* Schiede y su desarrollo inicial en plantación. Managua. Universidad Nacional Agraria. Facultad de Recursos Naturales y del Ambiente. [Disertación Ingeniero Forestal]. 29 pp.
- VALLEJO F, ESTRADA E. 2004. Producción de Hortalizas de Clima Cálido. Universidad Nacional de Colombia – Sede Palmira. Colombia.
- VARA J (2012). Crecimiento y desarrollo del Chile Habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) y Chile Comapeño (*Capsicum annuum* L.) en tres diferentes sustratos, bajo condiciones de agricultura protegida. Universidad Veracruzana. Facultad de Ciencias Agrícolas. Veracruz, México.
- VÁZQUEZ C, OROZCO A, ROJAS M, SÁNCHEZ M, CERVANTES V (1997). La reproducción de las plantas: semillas y meristemas. Ciencia para Todos. Fondo de Cultura Económica, México. [Documento en línea]. Disponible en: http://bibliotecadigital.ilce.edu.mx/sites/ciencia/volumen3/ciencia3/157/htm/sec_2.htm [Consultado: Junio, 2017].
- VEGA OUA (1988). Mejoramiento genético de plantas. Editorial América. C.A. Maracay, Venezuela. p. 15.
- VERNIERI P, A FERRANTE, G SERRA, A PIAGGESI. (2006). Use of biostimulant for reducing nutrient solution concentration in floating system. Acta Horticulturae 718: 477-484.
- VIANA JS, GONÇALVES EP, ANDRADE LA, OLIVEIRA LSB, SILVA EO (2008). Crescimento de mudas de *Bauhinia forficata* Link em diferentes tamanhos de recipientes. Floresta, Curitiba, v. 38, n. 4, p. 663-671.
- VICENCIO, C (2011). Bioestimulantes como enriquecedores de sustratos para la producción de plantines de hortalizas. Trabajo de Grado. Universidad de Chile. Facultad de Ciencias Agronómicas. Santiago, Chile.
- VIEIRA L, CASTRO R (2000). Ação do Stimulate na germinação de sementes, vigor de plântulas e crescimento radicular de plantas de milho (*Zea mays* L.). Piracicaba: ESALQ/USP. 15 p (Relatório Técnico).

VIEIRA L, MARTINS C, SPINOLA M, CASTRO R (2001). Estudos preliminares da ação de Stimulate e inoculante na qualidade fisiológica de sementes e no desenvolvimento inicial do sistema radicular de plantas de *Glycine max* L. (Merrill). In: XII Congresso Brasileiro de Sementes, Curitiba. Resumos, Informativo Abrates. p.65-65.

APÉNDICE

Cuadro 1. Porcentaje de germinación (PG) de semillas ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 5 dds tratadas con diferentes tiempos de inmersión Bio-O-Mar-15 bajo condiciones de invernadero.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	57,50	40,00	45,00	40,00	25,00	47,50	255,00	42,50
30	30,00	17,50	42,50	32,50	27,50	15,00	165,00	27,50
60	30,00	32,50	32,50	15,00	12,50	22,50	145,00	24,17
90	17,50	7,50	27,50	17,50	10,00	17,50	97,50	16,25
120	27,50	7,50	27,50	17,50	30,00	22,50	132,50	22,08
150	20,00	15,00	22,50	20,00	22,50	17,50	117,50	19,58
180	17,50	20,00	17,50	27,50	30,00	27,50	140,00	23,33
210	20,00	35,00	30,00	25,00	15,00	47,50	172,50	28,75
240	32,50	22,50	37,50	7,50	30,00	32,50	162,50	27,08
270	22,50	25,00	35,00	15,00	22,50	35,50	155,00	25,83
Total	275,50	222,50	317,50	217,50	225,00	285,00	1542,50	
Promedios	27,50	22,50	31,75	21,75	22,50	28,50		25,71

Cuadro 2. Análisis de varianza para el porcentaje de germinación de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 5 dds tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 bajo condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	854,270833	170,854167	2,57	0,0397*
Tratamientos	9	2666,770833	296,307870	4,46	0,0003*
Error	45	2992,604167	66,502315		
Total	59	6513,645833			

Coefficiente de variación = 31,72 %.

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

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

Promedio = 25,71 %

Cuadro 3. Porcentaje de germinación (PG) de semillas ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 7 dds tratadas con diferentes tiempos de inmersión Bio-O-Mar-15 bajo condiciones de invernadero.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	75,00	65,00	75,00	70,00	55,00	77,50	417,50	69,58
30	50,00	47,50	67,50	57,50	65,00	42,50	330,00	55,00
60	50,00	77,50	77,50	35,00	17,50	72,50	330,00	55,00
90	55,00	22,500	70,00	52,50	52,50	55,00	307,50	51,25
120	52,50	22,50	60,00	65,00	62,50	52,50	315,00	52,50
150	47,50	45,00	60,00	60,00	70,00	60,00	342,50	57,08
180	50,00	50,00	40,00	55,00	60,00	55,00	322,50	53,75
210	52,50	77,50	57,50	62,50	55,00	62,50	367,50	61,25
240	70,00	55,00	70,00	35,00	55,00	55,00	335,00	55,83
270	55,00	57,50	75,00	40,00	70,00	70,00	357,50	59,58
Total	557,50	520,00	652,50	532,50	562,50	562,50	3425,00	
Promedios	55,75	52,00	65,25	53,25	56,25	56,25		57,08

Cuadro 4. Análisis de varianza para el porcentaje de germinación de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 7 dds tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 bajo condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	1182,083333	236,416667	1,31	0,2784ns
Tratamientos	9	1537,500000	170,833333	0,94	0,4977ns
Error	45	8145,00000	181,00000		
Total	59	10864,58333			

Coefficiente de variación = 23,57 %.

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

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

Promedio = 57,08 %

Cuadro 5. Porcentaje de germinación (PG) de semillas ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 14 dds tratadas con diferentes tiempos de inmersión Bio-O-Mar-15 bajo condiciones de invernadero.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	87,50	87,50	92,50	100,00	85,00	95,00	547,50	91,25
30	67,500	77,50	82,50	80,00	87,50	72,50	467,50	77,92
60	77,50	85,00	85,00	75,00	60,00	87,50	470,00	78,33
90	87,50	62,500	90,00	80,00	77,50	70,00	467,50	77,92
120	80,00	60,00	87,50	77,50	75,00	62,50	442,50	73,75
150	90,00	75,00	75,00	77,50	82,50	85,00	485,00	80,83
180	70,00	75,00	72,50	95,00	87,50	80,00	480,00	80,00
210	72,50	90,00	70,00	95,00	80,00	87,50	495,00	82,50
240	95,00	85,00	95,00	65,00	77,50	82,50	500,00	83,33
270	82,50	65,00	100,00	80,00	90,00	85,00	502,50	83,75
Total	810,00	762,50	850,00	825,00	802,50	807,50	4857,50	
Promedios	81,00	76,25	85,00	82,50	80,25	80,75		80,96

Cuadro 6. Análisis de varianza para el porcentaje de germinación de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 14 dds tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 bajo condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	414,270833	82,854167	0,91	0,4817ns
Tratamientos	9	1200,104167	133,344907	1,47	0,1891ns
Error	45	4086,770833	90,817130		
Total	59	5701,145833			

Coefficiente de variación = 11,77 %.

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

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

Promedio = 80,96 %

Cuadro 7. Porcentaje de germinación (PG) de semillas ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 15 dds tratadas con diferentes tiempos de inmersión Bio-O-Mar-15 bajo condiciones de invernadero.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	87,50	87,50	92,50	100,00	85,00	95,00	547,50	91,25
30	70,00	77,50	82,50	80,00	87,50	72,50	470,00	78,33
60	77,50	85,00	85,00	75,00	65,00	87,50	475,00	79,17
90	87,50	62,500	90,00	80,00	77,50	70,00	467,50	77,92
120	80,00	60,00	87,50	77,50	75,00	62,50	442,50	73,75
150	90,00	75,00	75,00	77,50	82,50	85,00	485,00	80,83
180	72,50	75,00	72,50	95,00	87,50	80,00	482,50	80,42
210	75,00	90,00	72,50	95,00	80,00	90,00	502,50	83,75
240	95,00	85,00	95,00	65,00	77,50	82,50	500,00	83,33
270	82,50	65,00	100,00	80,00	90,00	85,00	502,50	83,75
Total	817,5	762,50	852,50	825,00	807,50	810,50	4875,00	
Promedios	81,75	76,25	85,25	82,50	80,75	81,00		81,25

Cuadro 8. Análisis de varianza para el porcentaje de germinación de semillas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 15 dds tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 bajo condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	435,833333	87,166667	1,03	0,4122ns
Tratamientos	9	1220,416667	135,601852	1,60	0,1441ns
Error	45	3812,083333	84,712963		
Total	59	5468,333333			

Coefficiente de variación = 11,34 %.

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

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

Promedio = 81,17 %

Cuadro 9. Velocidad de germinación (VG) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	6,17	6,77	6,43	6,53	7,26	6,24	39,40	6,57
30	6,93	7,71	6,58	7,31	7,09	7,86	43,47	7,25
60	7,32	6,06	6,25	7,73	10,35	6,97	44,68	7,45
90	7,63	8,72	6,87	7,19	7,52	7,00	44,92	7,49
120	6,88	7,63	6,43	8,54	6,17	6,24	41,88	6,98
150	7,28	7,70	6,53	6,71	6,39	6,94	41,56	6,93
180	7,41	6,90	7,48	7,05	6,66	6,38	41,88	6,98
210	7,57	6,33	6,76	6,95	6,91	6,72	41,23	6,87
240	7,00	7,48	6,79	8,44	6,77	7,27	43,75	7,29
270	7,09	6,12	6,53	7,50	6,78	6,74	40,75	6,79
Total	71,28	71,41	66,64	73,95	71,89	68,36	423,53	
Promedios	7,13	7,14	6,66	7,39	7,19	6,84		7,06

Cuadro 10. Análisis de varianza para la velocidad de germinación de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	3,46925093	0,69385019	1,34	0,2647ns
Tratamientos	9	4,81335127	0,53481681	1,03	0,4291ns
Error	45	23,29053673	0,51756748		
Total	59	31,57313893			

Coefficiente de variación = 10,19 %.

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

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

Promedio = 7,06

Cuadro 11. Índice de Velocidad de Germinación (IVG) de plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	6,19	5,69	6,20	6,47	5,14	6,45	36,15	6,03
30	4,52	4,46	5,51	4,99	5,40	3,79	28,68	4,78
60	4,68	5,81	5,95	4,18	2,96	5,68	29,25	4,87
90	5,07	3,16	5,95	4,82	4,47	4,37	27,84	4,64
120	4,94	3,27	5,68	4,85	5,06	4,16	27,95	4,66
150	5,67	4,26	4,83	4,86	5,36	5,12	30,10	5,02
180	4,22	4,58	4,23	5,52	5,55	5,23	29,33	4,89
210	4,47	5,94	4,48	5,79	4,82	5,96	31,46	5,24
240	5,92	5,07	6,09	3,49	4,96	5,04	30,57	5,09
270	5,07	4,38	6,45	4,55	5,56	5,47	31,49	5,25
Total	50,75	46,63	55,36	49,535	49,292	51,27	302,82	
Promedios	5,07	4,66	5,54	4,95	4,93	5,13		5,05

Cuadro 12. Análisis de varianza para el índice de velocidad de germinación de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	4,10426068	0,82085214	1,38	0,2496ns
Tratamientos	9	8,69762535	0,96640282	1,63	0,1369ns
Error	45	26,75640015	0,59458667		
Total	59	39,55828618			

Coefficiente de variación = 15,26 %.

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

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

Promedio = 5,05

Cuadro 13. Altura de plántulas (ALT) de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 15 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	2,97	2,58	3,26	2,67	3,07	2,69	17,24	2,87
30	2,85	2,72	2,72	3,100	2,49	2,71	16,59	2,77
60	2,88	2,69	2,40	2,61	2,45	2,42	15,45	2,58
90	2,84	2,66	3,15	3,26	3,39	3,10	18,40	3,07
120	2,79	2,88	3,19	2,98	3,54	3,09	18,47	3,08
150	2,41	2,76	3,14	2,44	2,99	2,71	16,45	2,74
180	2,83	3,10	3,38	3,43	3,46	2,97	19,17	3,20
210	2,67	2,20	3,51	3,68	3,54	2,74	18,34	3,06
240	2,63	3,12	3,80	3,66	3,41	3,29	19,91	3,32
270	2,90	2,77	3,13	3,21	3,64	2,98	18,63	3,11
Total	27,777	27,48	31,688	31,044	31,98	28,700	178,65	
Promedios	2,78	2,75	3,17	3,10	3,20	2,87		2,98

Cuadro 14. Análisis de varianza para la altura de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 15 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	2,99817500	0,59963500	8,04	<,0001*
Tratamientos	9	2,73693500	0,30410389	4,08	0,0007*
Error	45	3,35817500	0,07462611		
Total	59	9,09328500			

Coefficiente de variación = 5,50 %.

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

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

Promedio = 4,96 cm

Cuadro 15. Altura de plántulas (ALT) de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	9,53	9,19	9,67	9,43	8,71	9,88	56,40	9,40
30	9,49	9,04	8,60	9,05	9,76	9,41	55,35	9,23
60	7,95	9,41	9,14	9,55	8,01	7,07	51,13	8,52
90	10,53	9,63	9,00	9,47	8,89	8,87	56,40	9,40
120	8,98	9,70	9,02	9,41	10,03	8,85	56,00	9,33
150	8,34	9,62	9,13	9,22	8,83	7,86	53,00	8,83
180	9,05	9,49	9,33	9,46	8,74	8,45	54,51	9,09
210	8,51	8,67	8,96	9,21	9,44	8,79	53,57	8,93
240	9,13	9,41	9,74	10,70	8,99	8,75	56,71	9,45
270	11,29	9,68	8,71	9,89	9,25	7,66	56,48	9,41
Total	92,80	93,82	91,29	95,40	90,66	85,58	549,55	
Promedios	9,28	9,38	9,13	9,54	9,07	8,56		9,16

Cuadro 16. Análisis de varianza para la altura de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	3,26741500	0,65348300	2,44	0,0483*
Tratamientos	9	5,22946833	0,58105204	2,17	0,0422*
Error	45	12,02900167	0,26731115		
Total	59	20,52588500			

Coefficiente de variación = 5,64 %.

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

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

Promedio = 9,16 cm

Cuadro 17. Numero de hojas (NH) en plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	5,60	5,40	5,60	5,53	5,20	5,20	32,53	5,42
30	5,93	5,40	4,93	5,87	5,97	5,00	32,20	5,37
60	5,00	5,60	5,67	5,00	5,13	5,13	31,53	5,26
90	5,47	5,33	5,33	5,26	5,53	5,33	32,27	5,38
120	4,93	5,27	5,53	5,40	5,73	5,53	32,40	5,40
150	4,67	5,87	5,53	5,20	5,13	5,33	31,30	5,29
180	5,87	5,13	5,07	5,87	5,60	5,93	33,47	5,60
210	5,47	4,67	5,13	5,33	5,47	5,53	31,60	5,27
240	5,40	5,60	4,93	5,93	5,33	5,53	32,73	5,46
270	5,67	5,47	4,87	5,80	5,33	5,07	32,20	5,37
Total	53,99	53,73	52,60	55,20	53,53	53,60	322,65	
Promedios	25,40	5,37	5,26	5,52	5,35	5,36		5,38

Cuadro 18. Análisis de varianza para el número de hoja de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	0,19578833	0,03915767	0,38	0,8620ns
Tratamientos	9	0,69643500	0,10394211	0,74	0,6666ns
Error	45	4,67739500	0,10394211		
Total	59	5,56961833			

Coefficiente de variación = 5,96 %.

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

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

Promedio = 5,41

Cuadro 19. Diámetro del cuello (DC) de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	1,73	1,87	1,74	1,81	1,43	1,53	10,11	1,69
30	1,80	1,71	1,72	1,77	1,64	1,57	10,20	1,70
60	1,72	1,94	1,77	1,68	1,56	1,57	10,24	1,71
90	1,94	1,77	1,85	1,71	1,62	1,72	10,61	1,77
120	1,88	1,72	1,66	1,91	1,76	1,83	10,76	1,79
150	1,65	1,74	1,73	1,71	1,57	1,58	9,98	1,66
180	1,84	1,81	1,72	1,69	1,62	1,67	10,35	1,72
210	1,74	1,81	1,77	1,78	1,83	1,86	10,79	1,80
240	1,75	1,74	1,72	1,99	1,51	1,77	10,47	1,75
270	1,86	1,92	1,68	1,71	1,54	1,39	10,09	1,68
Total	17,91	18,02	17,36	17,76	16,080	16,475	103,60	
Promedios	1,79	1,80	1,74	1,78	1,61	1,65		1,73

Cuadro 20. Análisis de varianza para el diámetro del cuello de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	0,32633420	0,06526684	6,54	0,0001*
Tratamientos	9	0,12254760	0,01361640	1,37	0,2323ns
Error	45	0,44883580	0,00997413		
Total	59	0,89771760			

Coefficiente de variación = 5,78 %.

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

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

Promedio = 1,73 mm

Cuadro 21. Longitud radical (LR) de plántula de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	9,97	9,83	8,74	8,56	8,09	7,79	52,99	8,83
30	9,39	9,62	9,10	6,85	8,15	8,47	51,57	8,60
60	7,79	9,38	8,45	8,63	6,43	7,73	48,41	8,07
90	9,70	9,40	9,10	9,07	8,30	8,71	54,29	9,05
120	8,79	10,67	9,38	9,36	9,53	7,85	55,57	9,26
150	8,02	9,65	7,55	7,88	9,19	8,30	50,58	8,43
180	8,36	9,81	9,67	7,91	6,92	7,65	50,32	8,39
210	9,73	7,85	7,81	7,88	9,63	9,11	52,02	8,67
240	9,19	9,21	8,29	7,83	8,48	9,02	52,02	8,67
270	9,56	8,97	7,10	7,85	9,15	7,06	49,69	8,28
Total	90,49	94,38	85,20	81,83	83,86	81,70	517,46	
Promedios	9,05	9,44	8,52	8,18	8,39	8,17		8,62

Cuadro 22. Análisis de varianza para la longitud radical de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	8,14237333	1,62847467	3,21	0,0146*
Tratamientos	9	7,39369333	0,82152148	1,62	0,1389ns
Error	45	22,84082667	0,50757393		
Total	59	38,37689333			

Coefficiente de variación = 8,19 %.

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

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

Promedio = 8,69 cm

Cuadro 23. Volumen radical (VR) de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	0,14	0,20	0,20	0,20	0,07	0,13	0,94	0,16
30	0,27	0,07	0,27	0,07	0,20	0,13	1,00	0,17
60	0,27	0,20	0,13	0,13	0,20	0,07	1,00	0,17
90	0,13	0,07	0,07	0,7	0,20	0,07	0,60	0,10
120	0,13	0,13	0,20	0,17	0,07	0,07	0,67	0,11
150	0,10	0,20	0,13	0,13	0,13	0,13	0,83	0,14
180	0,13	0,20	0,20	0,07	0,13	0,13	0,87	0,14
210	0,07	0,13	0,20	0,13	0,07	0,13	0,73	0,12
240	0,20	0,27	0,27	0,13	0,20	0,20	1,27	0,21
270	0,07	0,13	0,27	0,13	0,13	0,07	0,80	0,13
Total	1,51	1,60	1,93	1,13	1,40	1,13	8,70	
Promedio	0,15	0,16	0,19	0,11	0,14	0,11		0,15

Cuadro 24. Análisis de varianza para el volumen radical de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	0,02422833	0,00484567	0,58	0,7127ns
Tratamientos	9	0,05724167	0,00636019	0,77	0,6484ns
Error	45	0,37398833	0,00831085		
Total	59	0,45545833			

Coefficiente de variación = 55,53 %.

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

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

Promedio = $0,16 \text{ cm}^3$

Cuadro 25. Biomasa fresca de parte de la parte aérea (BFPA) de la plántula de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	0,593	0,686	0,533	0,570	0,470	0,449	3,301	0,550
30	0,647	0,613	0,589	0,658	0,607	0,534	3,648	0,608
60	0,533	0,527	0,573	0,653	0,493	0,468	3,247	0,541
90	0,683	0,604	0,513	0,659	0,567	0,588	3,614	0,602
120	0,605	0,593	0,613	0,653	0,753	0,653	3,872	0,645
150	0,419	0,580	0,520	0,554	0,554	0,548	3,176	0,529
180	0,633	0,493	0,627	0,596	0,525	0,607	3,481	0,580
210	0,553	0,407	0,427	0,560	0,678	0,547	3,171	0,529
240	0,641	0,587	0,587	0,800	0,485	0,594	3,693	0,615
270	0,587	0,613	0,500	0,590	0,515	0,336	3,140	0,523
Total	5,894	5,703	5,482	6,293	5,647	5,324	34,344	
Promedios	0,589	0,570	0,548	0,629	0,565	0,532		0,572

Cuadro 26. Análisis de varianza para la biomasa fresca de la parte aérea de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	0,05775948	0,01155190	2,20	0,0704ns
Tratamientos	9	0,10205535	0,01133948	2,16	0,0432*
Error	45	0,23588735	0,00524194		
Total	59	0,39570218			

Coefficiente de variación = 12,65 %.

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

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

Promedio = 0,572 g

Cuadro 27. Biomasa fresca radical de la plántula de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	0,187	0,207	0,173	0,087	0,387	0,034	1,075	0,179
30	0,153	0,213	0,169	0,060	0,075	0,027	0,696	0,116
60	0,173	0,207	0,167	0,133	0,043	0,026	0,748	0,125
90	0,127	0,210	0,227	0,055	0,045	0,053	0,716	0,119
120	0,227	0,180	0,153	0,180	0,080	0,049	0,869	0,145
150	0,217	0,213	0,160	0,049	0,058	0,046	0,744	0,124
180	0,220	0,200	0,143	0,054	0,047	0,049	0,712	0,119
210	0,145	0,133	0,153	0,060	0,074	0,058	0,623	0,104
240	0,169	0,193	0,144	0,173	0,066	0,067	0,812	0,135
270	0,167	0,147	0,119	0,153	0,057	0,189	0,832	0,139
Total	1,783	1,903	1,607	1,006	0,930	0,598	7,827	
Promedios	0,178	0,190	0,161	0,101	0,093	0,060		0,130

Cuadro 28. Análisis de varianza para la biomasa fresca radical de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	0,13359655	0,02671931	8,36	<,0001*
Tratamientos	9	0,02707115	0,00300791	0,94	0,5002ns
Error	45	0,14389395	0,10394211		
Total	59	0,30456165			

Coefficiente de variación = 42,73 %.

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

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

Promedio = 0,132 g

Cuadro 29. Biomasa fresca total de la plántula de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	0,780	0,893	0,707	0,657	0,857	0,483	4,376	0,729
30	0,799	0,827	0,758	0,718	0,681	0,562	4,345	0,724
60	0,707	0,733	0,740	0,786	0,536	0,494	3,996	0,666
90	0,809	0,814	0,740	0,714	0,611	0,642	4,330	0,722
120	0,832	0,773	0,766	0,833	0,833	0,703	4,740	0,790
150	0,637	0,793	0,680	0,603	0,612	0,594	3,919	0,653
180	0,853	0,693	0,769	0,650	0,572	0,655	4,193	0,699
210	0,698	0,540	0,580	0,620	0,752	0,605	3,794	0,632
240	0,810	0,780	0,731	0,973	0,551	0,660	4,505	0,751
270	0,753	0,760	0,619	0,743	0,572	0,525	3,972	0,662
Total	7,678	7,606	7,089	7,299	6,577	5,921	42,170	
Promedios	0,768	0,761	0,709	0,730	0,658	0,592		0,703

Cuadro 30. Análisis de varianza para la biomasa fresca total de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	0,21582228	0,04316446	6,52	0,0001*
Tratamientos	9	0,15013908	0,01668212	2,52	0,0197*
Error	45	0,29786322	0,00661918		
Total	59	0,66382458			

Coefficiente de variación = 11,53 %.

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

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

Promedio = 0,705 g

Cuadro 31. Biomasa seca de parte aérea de la plántula de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	0,061	0,072	0,065	0,060	0,061	0,069	0,388	0,065
30	0,047	0,072	0,067	0,082	0,067	0,079	0,414	0,069
60	0,058	0,068	0,071	0,057	0,058	0,063	0,375	0,063
90	0,096	0,069	0,070	0,078	0,064	0,069	0,446	0,074
120	0,060	0,065	0,066	0,071	0,087	0,082	0,431	0,072
150	0,053	0,076	0,066	0,067	0,063	0,070	0,395	0,066
180	0,071	0,069	0,067	0,077	0,066	0,074	0,424	0,071
210	0,039	0,050	0,059	0,070	0,077	0,077	0,372	0,062
240	0,067	0,069	0,067	0,082	0,072	0,077	0,434	0,072
270	0,081	0,066	0,055	0,068	0,070	0,049	0,389	0,065
Total	0,633	0,676	0,653	0,712	0,685	0,709	4,068	
Promedios	0,063	0,068	0,065	0,071	0,068	0,071		0,068

Cuadro 32. Análisis de varianza para la biomasa seca parte aérea de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	0,03252148	0,00650430	1,08	0,3854ns
Tratamientos	9	0,05269108	0,00585456	0,97	0,4768ns
Error	45	0,27152802	0,00603396		
Total	59	0,35674058			

Coefficiente de variación = 97,61 %.

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

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

Promedio = 0,079 g

Cuadro 33. Biomasa seca radical de la plántula de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07	0,01
30	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,01	0,07	0,01
60	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,06	0,01
90	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07	0,01
120	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,07	0,01
150	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,08	0,01
180	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07	0,01
210	0,02	0,01	0,01	0,01	0,02	0,02	0,08	0,01
240	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,07	0,01
270	0,01	0,01	0,01	0,01	0,02	0,01	0,06	0,01
Total	0,13	0,10	0,10	0,11	0,14	0,13	0,71	
Promedios	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01		0,01

Cuadro 34. Análisis de varianza para la biomasa seca de las raíces de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	0,00079293	0,00015859	1,53	0,1987ns
Tratamientos	9	0,00078927	0,00008770	0,85	0,5772ns
Error	45	0,00465473	0,10394211		
Total	59	0,00623693			

Coefficiente de variación = 74,44 %.

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

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

Promedio = 0,013 g

Cuadro 35. Biomasa seca total de la plántula de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	0,073	0,084	0,076	0,070	0,074	0,081	0,458	0,076
30	0,057	0,083	0,077	0,098	0,084	0,084	0,487	0,081
60	0,070	0,079	0,081	0,066	0,068	0,074	0,438	0,073
90	0,106	0,080	0,082	0,090	0,074	0,083	0,516	0,086
120	0,076	0,075	0,075	0,083	0,1081	0,095	0,511	0,085
150	0,069	0,088	0,078	0,081	0,079	0,083	0,477	0,080
180	0,085	0,080	0,075	0,086	0,079	0,086	0,490	0,082
210	0,055	0,059	0,069	0,081	0,095	0,092	0,451	0,075
240	0,078	0,079	0,074	0,093	0,086	0,091	0,501	0,084
270	0,091	0,074	0,062	0,078	0,086	0,058	0,449	0,075
Total	0,761	0,780	0,750	0,824	0,831	0,832	4,778	
Promedios	0,076	0,078	0,075	0,082	0,083	0,083		0,080

Cuadro 36. Análisis de varianza para la biomasa seca total de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	0,00054113	0,00010823	1,12	0,3634ns
Tratamientos	9	0,00131260	0,00014584	1,51	0,1739ns
Error	45	0,00434820	0,00009663		
Total	59	0,00620193			

Coefficiente de variación = 12,23 %.

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

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

Promedio = 0,080 g

Cuadro 37. Relación biomasa fresca de la parte aérea/biomasa fresca radical de la (BFPA/BFR) plántula de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	4,69	6,00	5,91	6,00	4,69	5,75	33,044	5,51
30	4,70	6,55	6,70	5,47	3,94	7,18	34,535	5,76
60	4,83	6,18	7,10	6,33	5,80	5,73	35,976	6,00
90	9,60	6,27	5,83	6,50	6,40	4,93	39,535	6,59
120	4,00	6,50	7,33	5,92	5,80	6,31	35,858	5,98
150	3,31	6,33	5,50	4,79	3,94	5,38	29,254	4,88
180	5,07	6,90	8,38	8,56	5,08	6,17	40,146	6,69
210	2,44	6,25	5,90	7,00	4,28	4,81	30,678	5,11
240	6,09	6,90	8,38	7,45	5,14	5,50	39,463	6,58
270	7,36	8,25	7,86	6,80	4,10	5,44	39,814	6,64
Total	52,10	66,13	68,88	64,81	49,17	57,20	358,301	
Promedios	5,21	6,61	6,89	6,48	4,92	5,72		5,97

Cuadro 38. Análisis de varianza para la relación biomasa fresca de la parte aérea/biomasa radical de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente	de	Grados de	Suma de	Cuadrado	Valor	Pr>F
Variación		Libertad	Cuadrados	Medio	Fc	
Bloques		5	678,2666227	135,6533245	17,59	<,0001*
Tratamientos		9	84,3607158	9,3734129	1,22	0,3098ns
Error		45	347,095974	7,713244		
Total		59	1109,723313			

Coefficiente de variación = 43,09 %.

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

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

Promedio = 5,97

Cuadro 39. Relación biomasa seca de la parte aérea/biomasa seca radical (BSPA/BSR) de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	4,69	6,00	5,91	6,00	4,69	5,75	33,044	5,51
30	4,70	6,55	6,70	5,47	3,94	7,18	34,535	5,76
60	4,83	6,18	7,10	6,33	5,80	5,73	35,976	6,00
90	9,60	6,27	5,83	6,50	6,40	4,93	39,535	6,59
120	4,00	6,50	7,33	5,92	5,80	6,31	35,858	5,98
150	3,31	6,33	5,50	4,79	3,94	5,38	29,254	4,88
180	5,07	6,90	8,38	8,56	5,08	6,17	40,146	6,69
210	2,44	6,25	5,90	7,00	4,28	4,81	30,678	5,11
240	6,09	6,90	8,38	7,45	5,14	5,50	39,463	6,58
270	7,36	8,25	7,86	6,80	4,10	5,44	39,814	6,64
Total	52,10	66,13	68,88	64,81	49,17	57,20	358,30	
Promedios	5,21	6,61	6,89	6,48	4,92	5,72		5,97

Cuadro 40. Análisis de varianza para la relación biomasa seca de la parte aérea/biomasa radical de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente	de	Grados de	Suma	de	Cuadrado	Valor Fc	Pr>F
Variación		Libertad	Cuadrados		Medio		
Bloques		5	32.70567333		6.54113467	5.84	0,0003*
Tratamientos		9	23.45730000		2.60636667	2.33	0,0301*
Error		45	50.3880600		1.1197347		
Total		59	106.5510333				

Coefficiente de variación = 17,72%.

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

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

Promedio = 5,97

Cuadro 41. Índice de esbeltez (IE) de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	5,51	4,91	5,56	5,21	6,09	6,46	33,74	5,62
30	5,27	5,29	5,00	5,11	5,95	5,99	32,62	5,44
60	4,62	4,85	5,16	5,68	5,13	4,50	29,95	4,99
90	5,43	5,44	4,87	5,54	5,49	5,16	31,92	5,32
120	4,78	5,64	5,43	4,93	5,70	4,84	31,31	5,22
150	5,05	5,53	5,28	5,39	5,62	5,01	31,88	5,31
180	4,92	5,24	5,42	5,60	5,40	5,05	31,63	5,27
210	4,89	4,78	5,06	5,17	5,16	4,73	29,80	4,97
240	5,25	5,41	5,66	5,38	5,89	4,97	32,56	5,43
270	6,07	5,04	5,18	5,78	6,01	5,52	33,60	5,60
Total	51,79	52,14	52,63	53,80	56,43	52,224	319,01	
Promedios	5,18	5,21	5,26	5,380	5,64	5,22		5,32

Cuadro 42. Análisis de varianza para el índice de esbeltez de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	de Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	1,51914508	0,30382902	2,54	0,0418ns
Tratamientos	9	2,64845268	0,29427252	2,46	0,0227*
Error	45	5,39079442	0,11979543		
Total	59	9,55839218			

Coefficiente de variación = 6,50 %.

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

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

Promedio = 5,32

Cuadro 43. Índice de lignificación (IL) de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 en condiciones de invernadero.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	9,36	9,41	10,75	10,65	8,64	16,779	65,57	10,93
30	7,13	10,04	10,16	13,51	12,34	15,84	69,01	11,50
60	9,90	10,78	10,95	8,40	12,69	14,98	67,69	11,28
90	13,10	9,95	11,17	12,61	12,11	12,93	71,87	11,98
120	9,14	9,70	9,79	9,96	12,97	13,51	65,87	10,85
150	10,83	11,10	11,47	13,43	12,32	13,97	73,13	12,19
180	9,97	11,54	9,75	13,23	13,81	13,13	71,43	11,91
210	7,88	10,93	11,90	13,07	12,63	15,21	71,61	11,93
240	9,63	10,13	10,12	9,56	15,61	13,79	68,84	11,47
270	12,09	9,74	10,02	10,50	15,04	11,05	68,42	11,40
Total	99,02	103,31	106,08	114,92	128,14	141,17	692,64	
Promedios	9,90	10,33	10,61	11,49	12,81	14,12		11,54

Cuadro 44. Análisis de varianza para el índice de lignificación de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	150,8042539	30,1608508	11,98	<0,0001*
Tratamientos	9	13,3437441	1,4826382	0,59	0,7991ns
Error	45	113,2873366	2,5174964		
Total	59	277,4353346			

Coefficiente de variación = 13,84 %.

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

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

Promedio = 11,46

Cuadro 45. Índice de calidad de desarrollo (IQD) de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” tratadas con diferentes tiempos de inmersión en Bio-O-Mar-15 bajo condiciones controladas 35 dds.

Tiempo (min)	Bloques						Total	Promedios
	I	II	III	IV	V	VI		
0	0,00122	0,00152	0,00127	0,00119	0,00113	0,00115	0,00748	0,00125
30	0,00508	0,00140	0,00136	0,00173	0,00132	0,00133	0,01222	0,00204
60	0,00138	0,00144	0,00138	0,00104	0,00118	0,00146	0,00788	0,00131
90	0,00166	0,00134	0,00151	0,00145	0,00121	0,00147	0,00864	0,00144
120	0,00147	0,00119	0,00122	0,00150	0,00131	0,00173	0,00842	0,00140
150	0,00128	0,00143	0,00133	0,00138	0,00131	0,00150	0,00823	0,00137
180	0,00157	0,00135	0,00120	0,00133	0,00133	0,00152	0,00830	0,00138
210	0,00108	0,00109	0,00122	0,00138	0,00170	0,00177	0,00824	0,00137
240	0,00133	0,00130	0,00114	0,00152	0,00133	0,00166	0,00828	0,00138
270	0,00134	0,00126	0,00104	0,00121	0,00134	0,00166	0,00619	0,00103
Total	0,01741	0,01332	0,01267	0,01373	0,01316	0,01525	0,08388	
Promedios	0,001741	0,001332	0,001267	0,001373	0,001316	0,001525		0,00140

Cuadro 46. Análisis de varianza para el índice de calidad de desarrollo de las plántulas de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. “Llaneron” a los 35 dds provenientes de semillas tratadas con diferentes tiempos de inmersión en un bioestimulante Bi-O-Mar-15 a en condiciones de invernadero.

Fuente de Variación	Grados de Libertad	Suma de Cuadrados	Cuadrado Medio	Valor Fc	Pr>F
Bloques	5	3,9118E-7	7,8236E-8	2,60	0,0376*
Tratamientos	9	1,6390667E-6	1,82118522E-8	0,61	0,7853ns
Error	45	1,90774E-6	3.0058963E-8		
Total	59	1,90774E-6			

Coefficiente de variación = 12,76 %.

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

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

Promedio = 0,00136

HOJAS METADATOS

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

Título	EVALUACIÓN DE DISTINTOS TIEMPOS DE INMERSIÓN EN UN BIOESTIMULANTE SOBRE LA GERMINACIÓN DE SEMILLAS Y CRECIMIENTO DE PLÁNTULAS DE AJÍ DULCE (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) CV. “LLANERON” EN CONDICIONES PROTEGIDAS
---------------	---

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

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
MARYVIC JOSÉ FERNÁNDEZ URBANO	CVLAC	C.I: 20.597.179
	e-mail	maryvicita@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:

Bioestimulante
BI-O-MAR-15
Germinación
Plántulas

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):

Durante los meses de Marzo, Abril y Mayo del 2018, se llevó a cabo la siguiente investigación, en el invernadero N° 1, ubicado en la escuela de agronomía *Campus* Guaritos, de la Universidad de Oriente, Núcleo Monagas. El objetivo de la presente investigación fue evaluar el efecto 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. Se realizó el ensayo siguiendo un diseño de bloques al azar, utilizando como sustrato turba canadiense. Se usó 2.5% de producto Bi-O-Mar-15 concentrado donde fueron sumergidas las semillas por distintos tiempos (30, 60, 90, 120, 150, 180, 210, 240 y 270 minutos) y un testigo (sin aplicación del producto) para un total de 10 tratamientos y constó de 6 repeticiones. Se evaluaron las variables porcentaje de germinación, frecuencia relativa y acumulada de germinación, velocidad de emergencia e índice de velocidad de emergencia; y las variables de crecimiento altura, número de hojas, diámetro del tallo, longitud radical, volumen radical, biomasa fresca aérea, radical y total, biomasa seca aérea, radical y total, Relación biomasa fresca de la parte aérea/biomasa radical (RBFA/BFR), Relación biomasa seca de la parte aérea/biomasa radical (RBSPA/BSR) e índices de calidad como los son el Etiolación o Esbeltez (IE); índice de Lignificación (IL), relación parte aérea/parte radical (ITR) y el índice de calidad de Dickson (ICD). Los resultados obtenidos indican que el producto Bi-O-Mar-15 inhibió sobre las semillas, ya que el testigo (semillas sin aplicación del producto) presentó la mayor germinación del 91,25; siendo superior al resto de los tratamientos en cuanto a la variable de germinación, sin embargo en cuanto a la variable de crecimiento altura, número de hojas, longitud de las raíces, biomasa fresca; las semillas que tuvieron mayor tiempo de inmersión, obtuvieron mejores resultados.

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

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail		
Dr. Nelson Jose Montaña	ROL	CA ☐ AS ☒ TU ☐ JU ☐	
	CVLAC	C.I. 4505457	
	e-mail	nelmon@cantv.net	
MSc. José Laynez	ROL	CA ☐ AS ☒ TU ☐ JU ☐	
	CVLAC	C.I. 13030889	
	e-mail	jalaynezg@yahoo.es	
MSc. Julio Royett	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☐ JU ☒	
	CVLAC	C.I 18651313	
	e-mail	julioroyett@hotmail.com	
Dr. José Gil Marín	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☐ JU ☒	
	CVLAC	C.I 8469875	
	e-mail	jalexgil@cantv.net	

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).. La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado.

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2018	11	20

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 ingles 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
Maryvic.Fernandez.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 Agronomo

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.

UNIVERSIDAD DE ORIENTE
SISTEMA DE BIBLIOTECA
RECIBIDO POR *[Firma]*
FECHA 5/8/09 HORA 5:30
Comunicación que hago a usted a los fines consiguientes.

Cordialmente,

[Firma]
JUAN A. BOLAÑOS CUNVELO
Secretario



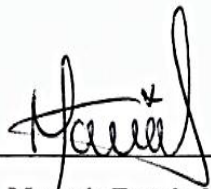
C.C: Rectora, Vicerrectora Administrativa, Decanos de los Núcleos, Coordinador General de Administración, Director de Personal, Dirección de Finanzas, Dirección de Presupuesto, Contraloría Interna, Consultoría Jurídica, Director de Bibliotecas, Dirección de Publicaciones, Dirección de Computación, Coordinación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

JABC/YGC/manuja

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

De acuerdo al Artículo 41 del reglamento de Trabajos de Grado:

Los Trabajos de Grado son de la exclusiva propiedad de la Universidad de Oriente, y sólo podrán ser utilizados a otros fines con el consentimiento del Consejo de Núcleo respectivo, quién deberá participarlo previamente al Consejo Universitario, para su autorización.



Maryvic Fernández

Autor



Dr. Nelson José Montaña



MSc. José A. Laynez

Asesores