



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

**EFFECTO DE LA COMPACTACIÓN, FRECUENCIAS DE RIEGO Y
APLICACIÓN DE MELAZA SOBRE EL DESARROLLO DEL CULTIVO DE
AJÍ DULCE (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón HASTA LOS 30 DÍAS
DESPUÉS DEL TRASPLANTE**

TRABAJO DE GRADO PRESENTADO POR:

PATRICIA JOSÉ CARDONA SANTA CRUZ

**COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO AGRÓNOMO**

MATURÍN, MAYO DE 2018



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
NÚCLEO DE MONAGAS

ESCUELA DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
DEPARTAMENTO DE INGENIERÍA AGRONÓMICA
SUB-COMISIÓN DE TRABAJO DE GRADO

ACTA DE EVALUACIÓN DEL TRABAJO DE GRADO

CTG-EIA-IA-2018

MODALIDAD: TESIS DE GRADO

ACTA N° 1869

En Maturín, siendo las 3:30 pm del día 21 de marzo del 2018 reunidos en la Sala de Reuniones del Departamento Sociohumanístico: Los Guaritos, Campus Los Guaritos del Núcleo de Monagas de la Universidad de Oriente, los miembros del jurado profesores: Jesús Rafael Méndez Natera (Asesor Académico), María Esther Trujillo Galindo (Asesor Académico), Nelson José Montaña Mata (Jurado), José Alexander Gil Marín (Jurado). A fin de cumplir con el requisito parcial exigido por el Reglamento de Trabajo de Grado vigente para obtener el Título de Ingeniero Agrónomo, se procedió a la presentación del Trabajo de Grado, titulado: "EFECTO DE LA COMPACTACIÓN, FRECUENCIAS DE RIEGO Y APLICACIÓN DE MELAZA SOBRE EL DESARROLLO DEL CULTIVO DE AJÍ DULCE (*Capsicum chinense* Jacq.) HASTA LOS 30 DÍAS DESPUÉS DEL TRASPLANTE." Por la Bachiller: **PATRICIA JOSÉ CARDONA SANTA CRUZ, C.I 22.701.002** El jurado, luego de la discusión del mismo acuerdan calificarlo como:

Aprobarlo

Prof. José Alexander Gil Marín, Dr.
C.I. 8.469.875
Jurado

Prof. Nelson José Montaña Mata, Dr.
C.I. 4.505.457
Jurado

Prof. Jesús Rafael Méndez Natera, MSc.
C.I. 8.203.513
Asesor Académico

Prof. María Esther Trujillo Galindo, MSc.
C.I. 19.256.174
Asesor Académico

Prof. Nelson José Montaña Mata, Dr.
C.I. 4.505.457
Sub-Comisión de Trabajo de Grado

Prof. Jesús Acosta, MSc.
C.I. 11.005.240
Jefe de Departamento

Según establecido en resolución de Consejo Universitario N° 04/2009 de fecha 11/06/2009 y Artículo 13 Literal J del Reglamento de Trabajo de Grado de la Universidad de Oriente. "NOTA: Para que esta acta tenga validez debe ser asentada en la hoja N° XXX del XX libro de Actas de Trabajos de Grado del Departamento de Ingeniería de Agronomía, EIA de la Universidad de Oriente y estar debidamente firmada por el (los) asesor (es) y miembros del jurado."

DEL PUEBLO VENIMOS / HACIA EL PUEBLO VAMOS

DEDICATORIA

Dedicado con amor a mis **padres, familia y amigos.**

“La actividad más alta que un ser humano puede conseguir, es aprender para entender, porque entender, es ser libre”.

Baruch Spinoza

AGRADECIMIENTOS

A la Universidad De Oriente, por ser parte de mi formación académica. A los profesores que conforman esta importante institución, por aportar sus conocimientos para incentivar a la formación de mejores profesionales y ciudadanos.

A la profesora María Trujillo, por ser una guía incondicional, que me brindo siempre sus más valiosos conocimientos, consejos, aportes y palabras que siempre estuvieron llenas de ánimo y apoyo, las cuales fueron fundamentales para la elaboración de este proyecto. Gracias por ser una gran profesora y sobre todo una gran persona.

Al profesor Jesús Méndez, por su importante y valioso aporte, guía, asesoramiento y colaboración en el desarrollo de este trabajo investigativo. A los profesores Alexander Gil, Nelson Montaña, Julio Royett y Celeidys Vizcaíno por sus aportes de ideas y opiniones en el mejoramiento de este trabajo.

A mi madre Rosa Elenitza, por brindarme su amor y apoyo incondicional en cada etapa de mi vida, gracias por ser quien me acompaña en cada travesía, además de ser esa persona que siempre me ha dado palabras de perseverancia y fortalezas. A mi padre Erasmo, por ofrecerme de su valiosa ayuda, consejos, orientación y enseñanzas de vida. Ustedes han sido fundamentales para lograr cada meta.

A mi amiga Julia, por ser parte de este camino, el cual fue un aprendizaje tanto académico como personal, gracias por brindarme tu amistad incondicional y ser un apoyo en cada momento difícil, gracias hermanaza.

A mis tías Maritza y Yelitza, por siempre estar pendiente de mí, ayudarme en cada momento y ser personas maravillosas que me han aportado muchas enseñanzas y valores de vida.

A mi familia, en especial a mi abuela Nelia, a mis tías Goricia y Edelmira, a mis padrinos Jenny y Rubén Darío, a mi vecina la Sra. Teresa y a la Sra. Enalia. Por brindarme todos estos años, su cariño y apoyo en cada circunstancia.

A mis amigas de vida que siempre han sido parte importante de cada momento: Yuma, Jannelys, Yosmary y Selene, por sus palabras de alientos y siempre animarme. De igual forma agradecer a mis amigos y compañeros de estudio: Emperatriz, Darwin, Vicmary, Genubis, Genesis, Ludonis y Nohelis, por su colaboración y gratas vivencias compartidas.

A todas aquellas personas que me apoyaron y contribuyeron a lograr esta meta.

ÍNDICE GENERAL

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
ÍNDICE GENERAL	vi
LISTA DE CUADROS	ix
INDICE DE FIGURAS.....	xiii
RESUMEN.....	xiv
SUMMARY	xv
INTRODUCCIÓN	1
OBJETIVOS.....	4
OBJETIVO GENERAL	4
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	4
REVISIÓN DE LITERATURA.....	5
CULTIVO DE AJÍ DULCE	5
Clasificación taxonómica	5
GENERALIDADES DEL CULTIVO DE AJÍ DULCE	6
CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DEL CULTIVO DE AJÍ DULCE	7
REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS	9
REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS	9
SIEMBRA	10
FERTILIZACIÓN	11
COMPACTACIÓN Y HUMEDAD DEL SUELO EN EL DESARROLLO DE LOS CULTIVOS	11
EFECTO DE LA HUMEDAD SOBRE LA COMPACTACIÓN.....	14
LA MELAZA Y SU USO EN EL SUELO Y LOS CULTIVOS.....	15
MATERIALES Y MÉTODOS.....	18
LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO	18
DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES	18
ÁREA DE ESTUDIO.....	19
DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD <i>IN SITU</i> DE LA ZONA BAJO ESTUDIO.....	20
DISEÑO DEL EXPERIMENTO	21
RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DISTURBADAS	22
PREPARACIÓN DEL SUELO DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES.....	22
LLENADO DE LOS ENVASES	22
COMPACTACIÓN DEL SUELO	23
OBTENCIÓN DE PLÁNTULAS Y FERTILIZACIÓN	24
TRASPLANTE	24
APLICACIÓN DE DOSIS DE MELAZA	25

FRECUENCIA DE RIEGO Y MONITOREO DE LOS PORCENTAJES DE HUMEDAD.....	25
VARIABLES EVALUADAS	26
CARACTERÍSTICAS DEL SUELO USADO EN LAS UNIDADES EXPERIMENTALES.....	27
Potencial de hidrógeno Ph	27
Conductividad eléctrica	28
Textura (T)-Método de Bouyoucos	28
Materia orgánica-Método de Walkley and Black-Clorímero	29
Contenido de fósforo en el suelo-Método Bray1 en ácido ascórbico	30
Capacidad de intercambio catiónico (CIC- AC NH ₄ IN2 pH7).....	31
ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LOS DATOS	32
RESULTADOS.....	33
CARACTERÍSTICAS DEL SUELO	33
PROMEDIO DE LA DENSIDAD SECA (g cm ⁻³), DENSIDAD NATURAL (g cm ⁻³) Y CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO (%) EN CAMPO	33
DENSIDAD SECA (gcm ⁻³).....	33
CONTENIDO DE HUMEDAD (%).....	34
Altura de plantas (cm) a los tres ddt	35
Altura de plantas (cm) a los 10 ddt.....	36
Altura de plantas (cm) a los 20 ddt.....	37
Altura de plantas (cm) a los 30 días después del trasplante ddt	37
Diámetro del tallo (mm) de las plantas a los tres ddt	38
Diámetro del tallo (mm) de las plantas a los 10 ddt	39
Diámetro del tallo (mm) de las plantas a los 20 ddt	39
Diámetro del tallo (mm) de las plantas a los 30 ddt	40
Número de hojas planta ⁻¹ a los tres ddt.....	41
Número de hojas planta ⁻¹ a los 10 ddt	42
Número de hojas planta ⁻¹ a los 20 ddt	42
Número de hojas planta ⁻¹ a los 30 días después del trasplante (ddt)	44
Volumen radical (mL) de las plantas a los 30 ddt	45
Longitud radical (cm) de las plantas a los 30 ddt	46
Diámetro radical (mm) de las plantas a los 30 ddt	48
Biomasa fresca radical (g) de las plantas a los 30 ddt	49
Biomasa seca radical (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante (ddt).....	50
Biomasa fresca del vástago (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante (ddt)	52
Biomasa seca del vástago (g) de las plantas a los 30 ddt.....	53
Biomasa fresca de las plantas (g) a los 30 ddt	54
Biomasa seca de las plantas (g) a los 30 ddt.....	55
Área foliar (cm ²) en base a la biomasa fresca aérea de las plantas a los 30 ddt	56

Área foliar (cm ²) en base a la biomasa seca aérea de las plantas a los 30 ddt...	57
Relación para la altura de planta (cm)/longitud radical (cm) de las plantas a los 30 días después del trasplante (ddt)	57
Relación para la biomasa seca área (g)/biomasa seca radical (g) de las plantas a los 30 ddt.	58
Relación para el diámetro del tallo (mm)/diámetro radical (mm) de las plantas a los 30 ddt	59
DISCUSIÓN	60
DENSIDAD SECA DEL SUELO (g cm ⁻³).....	60
ALTURA DE PLANTA, DIÁMETRO DEL TALLO, NÚMERO DE HOJAS PLANTA ⁻¹ , BIOMASA FRESCA Y SECA DE LA PARTE AÉREA Y ÁREA FOLIAR.....	60
VOLUMEN, LONGITUD Y DIÁMETRO RADICAL, BIOMASA FRESCA Y SECA DE LA RAÍZ	65
BIOMASA FRESCA Y SECA DE LAS PLANTAS	69
CONCLUSIONES.....	74
LITERATURA CITADA	75
APÉNDICE	86
HOJAS METADATOS.....	118

LISTA DE CUADROS

Cuadro 1. Dosis de melaza utilizadas en el ensayo.....	25
Cuadro 2. Densidad seca (gcm^{-3}) del suelo cultivado con ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	34
Cuadro 3. Contenido de humedad (w%) del suelo cultivado con ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	35
Cuadro 4. Altura de la planta (cm) a los tres días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	36
Cuadro 5. Promedios para la altura de la planta (cm) a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	36
Cuadro 6. Altura de la planta (cm) a los 20 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	37
Cuadro 7. Altura de la planta (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	38
Cuadro 8. Diámetro del tallo (mm) a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	39
Cuadro 9. Diámetro del tallo (mm) a los 20 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.)cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	40
Cuadro 10. Promedios para el diámetro del tallo (mm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	41
Cuadro 11. Diámetro del tallo (mm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	41

Cuadro 12. Número de hojas planta ⁻¹ a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	42
Cuadro 13. Número de hojas planta ⁻¹ a los 20 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	43
Cuadro 14. Promedios para el número de hojas planta ⁻¹ a los 20 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza. Efecto de la interacción frecuencia de riego x dosis de melaza	44
Cuadro 15. Número de hojas planta ⁻¹ a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	45
Cuadro 16. Número de hojas planta ⁻¹ a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	45
Cuadro 17. Volumen radical (ml) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	46
Cuadro 18. Longitud radical (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	47
Cuadro 19. Longitud radical (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	47
Cuadro 20. Longitud radical (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	48
Cuadro 21. Diámetro radical (mm) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	48

Cuadro 22. Diámetro radical (mm) después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	49
Cuadro 23. Biomasa fresca radical (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	50
Cuadro 24. Biomasa fresca radical (g) a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	50
Cuadro 25. Biomasa seca radical (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	51
Cuadro 26. Biomasa seca radical (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	51
Cuadro 27. Biomasa fresca del vástago (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	52
Cuadro 28. Biomasa fresca del vástago (g) a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	53
Cuadro 29. Promedios para biomasa seca del vástago (g) a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	53
Cuadro 30. Biomasa fresca de las plantas (g) a los 30 días después del trasplante del ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.)cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	54
Cuadro 31. Biomasa fresca de las plantas (g) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	55
Cuadro 32. Biomasa seca (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	55

Cuadro 33. Área foliar en base a la biomasa fresca (cm ²) de la parte aérea de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	56
Cuadro 34. Área foliar en base a la biomasa fresca (cm ²) de la parte aérea de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	57
Cuadro 35. Relación altura de la planta (cm)/longitud de la raíz (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	58
Cuadro 36. Relación diámetro del tallo (mm)/ diámetro de la raíz (mm) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (<i>Capsicum chinense</i> Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.....	59

INDICE DE FIGURAS

Figura 1.Ubicación en mapa de la Universidad de Oriente Núcleo de Monagas Campus Juanico, ubicado en la ciudad de Maturín sector Juanico. Google (2017)	18
Figura 2.Botellas plásticas de refresco de 2L cortadas a 21 cm por debajo de la tapa representando las unidades experimentales que contenían el suelo y la planta.....	19

RESUMEN

Entre los meses de Noviembre del 2016 y Febrero del 2017 en el invernadero de Postgrado de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, *Campus* Juanico, se realizó un experimento para determinar el comportamiento de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón con respecto a dos niveles de compactación a través de diferentes números de golpes por capa (0 y 15), tres niveles de humedad a través de la variación de la frecuencias de riego (todos los días, cada dos y tres días) y tres dosis de melaza (0,0; 2,5y 5,0%) en un suelo de textura franco arenoso proveniente de las adyacencias al río Guatató en la localidad de Guanaguana, municipio Piar del estado Monagas, bajo un diseño de bloques al azar en arreglo factorial (2x3x3) con tres repeticiones, utilizando como unidades experimentales envases de plástico de refresco, concluyendo que el diámetro del tallo a los 30 días después del trasplante (ddt), número de hojas a los 20 ddt, longitud radical, diámetro radical, biomasa fresca radical, biomasa seca radical, biomasa fresca del vástago, biomasa fresca de la planta, área foliar en base a biomasa fresca y la relación diámetro del tallo/diámetro raíz a los 30 ddt fueron afectadas por el factor compactación. Por otra parte, la altura de la planta a los 3, 10 y 20 ddt, el diámetro del tallo a los 10, 20 y 30 ddt, número de hojas a los 10 ddt, longitud radical, diámetro radical, biomasa fresca radical, biomasa seca del vástago, área foliar en base a biomasa fresca, biomasa fresca y seca de la planta a los 30 ddt fueron afectadas por el factor frecuencia de riego. En cuanto a la dosis de melaza, esta afectó la relación para la altura del tallo/longitud radical. La altura a los 10 ddt, número de hojas y volumen radical a los 30 ddt fueron afectadas por la interacción de los factores compactación y frecuencia de riego. El número de hojas a los 20 ddt se vio afectado por la interacción de los factores dosis de melaza y frecuencia de riego. El número de hojas a los 30 ddt fue afectado por la interacción entre los factores compactación y dosis de melaza. El resto de las variables evaluadas no mostraron diferencias significativas. Se evidenció que la humedad del suelo fue el factor más limitante y determinante en el desarrollo de las plantas de ají dulce.

Palabras clave: Compactación, humedad, melaza, *Capsicum chinense*, ají dulce

SUMMARY

Between the months of November 2016 and February 2017 in the greenhouse of the Universidad de Oriente, *Campus* de Monagas, *Campus* Juanico, an experiment was carried out to determine the behavior of sweet pepper (*Capsicum chinense* Jacq) cv. Llanerón with respect to two levels of compaction through a number of blows per layer (0 and 15), three moisture levels through the variation of irrigation frequencies (everyday, each two and three days) and three doses of molasses (0.0, 2.5 and 5.0%) in a soil with a sandy loam texture from the adjacencies of Guatató River in the town of Guanaguana, Piar municipality of the Monagas state, under a random block design in factorial arrangement (2x3x3) with three replications, using the plastic soft drink containers as units, concluding that the stem diameter at 30 days after transplant (dat), leaf number at 20 dat, radical length, radical diameter, radical fresh biomass, radical dry biomass, stem fresh biomass, plant fresh biomass, foliar area based on the fresh biomass and stem diameter/root diameter ratio at 30 dat were affected by the compaction factor. On the other hand, the plant height at 3, 10 and 20 dat, stem diameter at 10, 20 and 30 dat, leaf number at 10 dat, root length, root diameter, radical fresh biomass, stem dry biomass, foliar area based on fresh biomass, plant fresh and dry biomass at 30 dat were affected by the irrigation frequency factor. In relation to molasses doses, it affected the stem height/root length ratio, Plant height at 10 dat, leaf number and root volume at 30 dat were affected by the interaction compaction and irrigation frequency. The leaf number at 20 dat was affected by the interaction of molasses factors and irrigation frequency. The leaf number at 30 dat was affected by the interaction compaction and molasses dose. The rest of the traits evaluated did not have significant differences. It was evident that soil moisture was the most limiting and determining factor in the development of the sweet pepper plant.

Keywords: Compaction, moisture, molasses, *Capsicum chinense*, sweet pepper.

INTRODUCCIÓN

El suelo constituye un recurso esencial para el desarrollo económico-social y es el sostén físico y químico de todos los ecosistemas terrestres (González *et al.*, 2009). Su degradación es definida como la reducción de las capacidades del mismo para cumplir sus funciones y servicios a la sociedad y se origina por múltiples factores y procesos entre los cuales destacan la erosión hídrica, eólica, salinización y degradación física (Reyes, citado por Reyes, 2014).

Entre los factores que provocan la degradación física del suelo se encuentra la compactación, la cual ha sido considerada como la principal causa de deterioro del suelo, muy común en las zonas altamente productivas del mundo (Reyes, 2014). En Venezuela, la compactación de los suelos bajo cultivo intensivo, ha sido señalada como una de las formas más generalizadas de degradación del mismo (Florentino, 1998).

La compactación de los suelos agrícolas está relacionada con el tamaño de los agregados, humedad del suelo, los procesos de manejo y del estado biótico en que se encuentran (Hossne *et al.*, 2009). Al mismo tiempo, Tokunaga (2006) argumenta que el factor humedad del suelo, es el parámetro que más influye sobre las propiedades y características de todos los suelos. Por su parte, Maurya y Lal, citado por Hossne *et al.* (2009) hacen relación a esto, al mencionar que el contenido de humedad del suelo y su interacción con la densidad aparente tiene una marcada influencia en las proporciones de alargamiento de la raíz, lo que señala que las condiciones de humedades típicas deben usarse en la evaluación del estado de compactación del suelo. Esto indica la importancia del agua en la producción de biomasa tanto como en la habilidad de las plantas para tolerar suelos compactados (Hossne *et al.*, 2012).

De igual manera, Hossne *et al.* (2009) exponen que debido a la compactación se producen alteraciones en las condiciones físicas y mecánicas, causando cambios en las relaciones óptimas que deben existir entre la planta, el suelo, el contenido de nutrimentos, el contenido de agua y aire. Por lo tanto la compactación repercute seriamente, debido a que a medida que el suelo se degrada los costos aumentan y los rendimientos bajan, reduciendo los márgenes de ganancia por hectárea (FAO, 2005).

Una medida alternativa para aquellos suelos que puedan presentar niveles de compactación, puede ser el uso de melaza; debido a que mejora la estructura del suelo, debido a que forma enlaces entre los coloides y diferentes partículas del mismo, beneficiando a los suelos pobres en estructura y materia orgánica. Del mismo modo es una fuente de energía para las raíces en momentos de estrés y es un acidificante de la zona radicular que mejora la disponibilidad de los nutrimentos, también origina un buen desarrollo radical, debido a que promueve una buena estructura de suelo que permite el movimiento del agua y el aire (EDA, 2007).

Aunque solo el 2% de la superficie agrícola de Venezuela corresponde a la producción de hortalizas (Aguilar y Goitía, 2011), las hortalizas constituyen una parte importante para la dieta diaria de la población venezolana (INIA, 2005). De acuerdo a Montaña (2000), en Venezuela este cultivo es de gran importancia económica, debido a que se cultiva con la finalidad de consumir los frutos, que dan un sabor agradable a las comidas, razón por la que tiene una alta demanda, especialmente en los estados Anzoátegui, Bolívar, Sucre, Nueva Esparta y Monagas.

Es de interés mencionar que Baginsky y Homer (2009), exponen que el éxito en el establecimiento y producción de muchas hortalizas, depende en gran medida de una buena formación de raíces, independientemente del órgano de consumo al cual esté orientado el cultivo. Sin embargo, la compactación de los suelos es considerada

particularmente importante en la restricción al crecimiento de las raíces (Hossne *et al.*, 2009), lo cual perjudica el buen desarrollo del cultivo.

Por tales motivos se realizó un ensayo para evaluar el efecto de la compactación, frecuencias de riego y aplicación de melaza sobre el crecimiento del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) en un suelo proveniente de las adyacencias al río Guatató en la localidad de Guanaguana, municipio Piar del estado Monagas, hasta los 30 días después del trasplante, debido a que hasta el presente y conocimiento de la autora no se ha reportado investigación sobre este cultivo bajo la incidencia de los factores mencionado.

OBJETIVOS

OBJETIVO GENERAL

Analizar el efecto de la compactación, frecuencias de riego y aplicación de melaza sobre el crecimiento del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón hasta los 30 días después del trasplante.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Determinar el efecto de la compactación, frecuencias de riego y aplicación de melaza sobre la altura, diámetro del tallo y número de hojas a los tres, diez, veinte y treinta días después del trasplante de plantas de ají dulce.
- Medir el efecto de la compactación, frecuencias de riego y aplicación de melaza sobre la biomasa fresca del vástago, biomasa seca del vástago, área foliar en base a biomasa fresca y biomasa seca a los 30 días después del trasplante de plantas de ají dulce.
- Evaluar el efecto de la compactación, frecuencias de riego y aplicación de melaza sobre la longitud, diámetro, volumen, biomasa fresca y seca radical a los 30 días después del trasplante de plantas de ají dulce.
- Establecer el efecto de la compactación, frecuencias de riego y aplicación de melaza sobre la biomasa fresca y seca de la planta a los 30 días después del trasplante de plantas de ají dulce.
- Estimar el efecto de la compactación, frecuencias de riego y aplicación de melaza sobre la relaciones altura de planta/longitud radical, biomasa seca del vástago/biomasa seca radical y diámetro del tallo/diámetro de la raíz a los 30 días después del trasplante de plantas de ají dulce.

REVISIÓN DE LITERATURA

CULTIVO DE AJÍ DULCE

El ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) pertenece a la familia Solanaceae. Actualmente, aún existe divergencia en cuanto al número de especies dentro del género *Capsicum* (Bosland y Votova, 2000). En lo que respecta a la taxonomía del género *Capsicum* para Montes (2010) es compleja, debido a la gran variabilidad de tipos existentes en las formas cultivadas y a la diversidad de criterios utilizados en su clasificación. Según Eshbaugh, citado por Jaimez (2006), uno de los últimos trabajos acerca de este género, incluyen 27 especies.

Muchas de las especies del género *Capsicum* han sido agrupadas en complejos que tienen como características el intercambio genético entre las mismas y la conforman tanto especies domesticadas como silvestres. La especie (*Capsicum chinense* Jacq) está incluida en el complejo *annuum* junto a *Capsicum annuum* L., *Capsicum frutescens* L., *Capsicum chacoense* Hunz y *Capsicum galapagoense* Hunz. (Knapp, 2002).

Clasificación taxonómica (Montes, 2010)

Familia: Solanaceae

Subfamilia: Solanoideae

Tribu: Capsiceae

Subtribu: Capsicinae

Género: *Capsicum*

Especie: *Capsicum chinense* Jacq.

Nombres comunes: Ají dulce (Venezuela); ají limo, amaucho, mochero (Perú); ají (República Dominicana); ají amazónico (Colombia); chile habanero (México)

GENERALIDADES DEL CULTIVO DE AJÍ DULCE

Añez y Figueredo (1993), expresaron que el ají dulce es uno de los condimentos más conocido en la cultura hispana y ya era aprovechado antes de la llegada del hombre blanco al continente Americano y los aborígenes tenían dentro de sus costumbres, el uso del ají, principalmente en la preparación de sus alimentos.

El ají dulce, de acuerdo a Salaya, citado por Graillet *et al.*(2014), posee un origen sudamericano, proviene de las tierras bajas de la cuenca Amazónica y posteriormente se dispersó a Perú durante la época prehispánica. De igual forma se dirigió hacia la cuenca del Orinoco (en territorios de Colombia y Venezuela) así mismo a Guyana, Surinam, la Guyana Francesa y las Antillas del Caribe. Según Long-Solís, citado por Graillet *et al.*(2014), su distribución en América del Sur y en el Caribe, se dio después de la conquista y de allí se llevó al continente Africano en las primeras relaciones europeas con América. En la actualidad el ají se cultiva en casi todas las regiones del globo terráqueo, bajo la forma de ají o pimienta dulce y picante (Sarita, 1994).

El nombre popular ají proviene según la FAO (2008) de los arahuacos, grupo cultural de la zona del Caribe, que en el siglo XVI denominaban a los frutos “ají” o “axí”. Los españoles adoptaron ese vocablo a su paso y lo implantaron en la Nueva España de aquella época y en América del Sur, donde es empleado todavía.

La producción mundial de ajíes ha tenido un excelente crecimiento en los últimos 10 años. Este aumento en la producción, se debe a la creciente demanda de

este producto en todas sus presentaciones (fresco, seco y procesado), tanto para consumo directo como para usos industriales (CONACYT, 2012).

En lo que respecta a Venezuela según Gil, citado por González *et al.* (2008a), la producción de ají dulce es de gran importancia, muy especialmente en la región Nororiental donde se le considera un elemento casi esencial en la elaboración de las comidas. Además, se usa en la preparación de salsas envasadas y potencialmente es un producto que se puede deshidratar y moler para aprovecharse como condimento (González *et al.*, 2008a).

Al mismo tiempo, Villegas, citado por Montaña (2000), reseña que el fruto de ají dulce presenta un alto contenido de vitaminas y carotenos, por lo cual se usa en la dieta diaria, al mismo tiempo que confiere un sabor agradable a las comidas. Con respecto al contenido de vitamina C, Teodoro *et al.* (2013), señala que los frutos frescos de ají dulce son excelentes fuentes de ácido ascórbico (Vitamina C), el cual participa en varios procesos antioxidantes en las plantas, además de actuar en la prevención de enfermedades crónicas del ser humano, incluyendo tipos de cáncer, trastornos coronarios, arteriosclerosis y cataratas.

CARACTERÍSTICAS AGRONÓMICAS DEL CULTIVO DE AJÍ DULCE

La planta de ají dulce es de ciclo anual, que puede alcanzar hasta 12 meses de vida, dependiendo del manejo agronómico. Su altura es variable: puede oscilar de 75 y 120 cm (Ruiz-Lau *et al.*, 2011).

Esta planta presenta una raíz principal de tipo pivotante, que profundiza de 0,40 a 1,20 metros, con un sistema radical bien desarrollado, cuyo tamaño depende de la edad de la planta, las características del suelo y las prácticas de manejo que se le

proporcionen y posee un tallo grueso, erecto y robusto; con un crecimiento semi determinado (Ruiz-Lau *et al.*, 2011).

Con relación a sus hojas, la especie *Capsicum chinense*, las tiene simples, lisas, alternas y de forma lanceolada, de tamaño variable, lo mismo que su color, el cual puede presentar diferentes tonos de verde, dependiendo de la variedad (Ruiz-Lau *et al.*, 2011).

Las flores de (*Capsicum chinense*) para Ruiz-Lau *et al.* (2011), se presentan solitarias o en grupos de dos o más en cada una de las axilas, son hermafroditas y de color blanco. Asimismo los autores ya citados, expresan que el tamaño de la flor varía entre 1,5 y 2,5 cm de diámetro de la corola. De este modo el número de sépalos y pétalos es variable, de cinco a siete, aun dentro de la misma especie, lo mismo que la longitud del pedúnculo floral.

En lo que respecta al fruto de esta planta, se denomina como una baya poco carnosa y hueca; tiene entre tres y cuatro lóbulos, las semillas se alojan en las placentas y son lisas y pequeñas, con testa de color café claro a oscuro, y su periodo de germinación varía entre ocho y quince días y las plantas presentan en promedio hasta seis frutos por axila; éstos son de un tamaño entre 2 y 6 cm (Ruiz-Lau *et al.*, 2011).

Para Montes (2010), el color verde de los frutos de (*Capsicum chinense*) se debe a las altas cantidades de clorofila acumulada, los frutos maduros se tornan rojos o amarillos debido a pigmentos (licopercisina, xantofila y caroteno) y el sabor picante presente en algunas variedades de fruto de (*Capsicum chinense*) se debe a la presencia de capsaicina, sustancia muy irritante en estado puro y cuya mayor concentración se encuentra en las proximidades de las semillas.

REQUERIMIENTOS CLIMÁTICOS

Según la FAO, citado por Aceves *et al.* (2008), para el mejor desarrollo del cultivo de (*Capsicum chinense*) las zonas recomendadas son las templadas, subtropicales y tropicales y la altitud donde se cultiva esta hortaliza oscila entre 0 y 2700m.s.n.m. y se desarrolla en un rango de precipitación óptima de 600 a 1250mm pero estos valores varían en base a la variedad que se vaya a cultivar y la adaptabilidad que está presenta.

Al mismo tiempo la planta de (*Capsicum chinense*) para su cultivo, demanda temperaturas promedio superior a 24 °C, poca variación entre las temperaturas diurnas y nocturnas, y humedad aprovechable del suelo entre 80 y 90% (Ruiz-Lau *et al.*, 2011). Para Añez y Figueredo (1993) la mayor parte para la producción apropiada de ají dulce en Venezuela, se da en regiones calientes y secas (20 a 30°C), pero esta especie es más resistente a altas temperaturas que el pimentón, aunque condiciones extremas de alta temperatura y baja humedad relativa induce déficit hídrico en las plantas, provocando usualmente abscisión de yemas, flores y frutos pequeños y a temperaturas inferiores a los 16°C las plantas crecen lentamente, se perturba la floración y la producción de frutos es escasa.

El cultivo de (*Capsicum chinense*) requiere precipitaciones pluviales promedio de 750 a 1000mm, como favorables para obtener altos rendimientos, precipitaciones menores a 30mm mensuales afectan los rendimientos los cuales se ven disminuidos Ramírez *et al.*, citados por Aceves *et al.* (2008).

REQUERIMIENTOS EDAFOLÓGICOS

Los suelos más favorables para el desarrollo del cultivo de (*Capsicum chinense*), son aquellos bien drenados y con buena retención de humedad (Aceves *et*

al., 2008). Los mejores suelos para el cultivo de ají de acuerdo a Sarita (1994) son los de textura suelta o ligeramente arcillosa (francos a francos arcillosos), bien nivelados y con alto contenido de materia orgánica y pH entre 5,5 y 7,0 y en caso de riego por goteo o “fertirriego”, los suelos arenosos son también factibles para el cultivo de esta hortaliza, pues llegan a obtenerse altos rendimientos y excelente calidad.

SIEMBRA

Para la siembra de ají dulce, de acuerdo a Andrade y Laurentin (2015), su cultivo en Venezuela es a través de trasplante, es decir, requiere antes de su establecimiento definitivo en campo, de la obtención de plántulas bien sea en semilleros o en bandejas. Montaña y Núñez (2003) señalan que las ventajas del trasplante sobre la siembra directa incluyen el menor costo y uso de semillas, uso de especies con dificultad de germinación, uniformidad en el crecimiento, floración temprana y precocidad en la producción. Bilcacho, citado por Montaña y Núñez (2003) recomienda que las plántulas tengan una altura de 10 cm y de 4 a 5 hojas al momento del trasplante.

De acuerdo a Ohep (1985) las plantas producidas en semilleros son llevadas al campo durante los meses de Mayo y Junio, al iniciarse las lluvias. Se siembran con distancias entre hileras que varían entre 1,4 y 2,0 m y separación en las hileras de 0,5 a 1,0 m. Por otro lado Añez y Figueredo (1993) recomiendan plantar a 0,8 m x 0,4 m de distancia entre y dentro de las hileras respectivamente. La cosecha del ají dulce se inicia entre los 70 y 80 días aproximadamente después del trasplante y se continúa con una frecuencia de 10 a 15 días, recogiendo frutos verdes grandes, pintones y maduros, procurando que sean pocos de estos, últimos. Luego se empaca en sacos de 20 a 25 kg de capacidad y se transporta al mercado (Ohep, 1985)

FERTILIZACIÓN

Para Castellano, citado por Núñez (2012), realizar un plan de fertilización en cualquier cultivo es necesario, debido a que permite conocer el aporte nutrimental del suelo a ser cultivado, la demanda de nutrimentos del cultivo de acuerdo a sus etapas fenológicas y el ajuste de las dosis aplicadas mediante el análisis de tejido vegetal.

Con relación a lo antes mencionado, Medina *et al.* (2008), señala que aún no existen numerosos estudios científicos en *Capsicum chinense* sobre los aportes de nutrimentos necesarios en sus diferentes etapas fenológicas, como ocurren en pimentón (*Capsicum annuum*L). No obstante, Ohep (1985), expresa que para la producción de ají dulce en Venezuela, el uso de fertilizante es frecuente y en cantidades de 20 a 50 gramos por planta, estos usualmente son de fórmulas completas como 15-15-15 y 12-24-12.

Epstein y Bloom, citado por Medina *et al.* (2008), recalcan que una adecuada fertilización repercute en el rendimiento y calidad del fruto. Sin embargo, la excesiva aplicación de fertilizantes puede influir negativamente en la eficiencia de nutrimentos de los cultivos y producir la disminución de la rentabilidad económica de los mismos.

COMPACTACIÓN Y HUMEDAD DEL SUELO EN EL DESARROLLO DE LOS CULTIVOS

Para poder entender mejor el proceso de compactación, se debe tener en cuenta que: la densidad aparente, de acuerdo a Pinot, citado por Rubio (2010) se define como el peso seco del suelo por unidad de volumen de suelo inalterado, tal cual se encuentra en su emplazamiento natural, incluyendo el espacio poroso. Según Hossne (2004) la densidad aparente seca (ρ_s) es un índice de compactación o porosidad aerífera y se le ha considerado como un índice de penetrabilidad radical.

Además, Rubio (2010) aporta que la densidad aparente del suelo es un buen indicador de propiedades importantes del suelo, como son: la compactación, porosidad, grado de aireación y capacidad de infiltración, lo que condiciona la circulación de agua y aire en el suelo, los procesos de establecimiento de las plantas (emergencia, enraizamiento) y el manejo del suelo.

También, Rubio (2010) indica que con un incremento de la densidad aparente, la resistencia mecánica tiende a aumentar y la porosidad del suelo tiende a disminuir, con estos cambios limitan el crecimiento de las raíces a valores críticos. Los valores críticos de la densidad aparente para el crecimiento de las raíces, varían según la textura que presenta el suelo y de la especie de que se trate.

La compactación produce alteraciones en las condiciones físicas y mecánicas induciendo cambios en las relaciones óptimas que deben existir entre la planta, el suelo, el contenido de nutrimentos, el contenido de agua y aire (Hossne *et al.*, 2009).

En correlación a lo anteriormente expuesto, Maurya y Lal, citado por Hossne *et al.* (2009), mencionan que el estado de compactación de los suelos es considerado particularmente importante en la restricción al crecimiento de las raíces, y como el contenido de humedad del suelo y su interacción con la densidad aparente tiene una marcada influencia en las proporciones de alargamiento de la raíz, las condiciones de humedades típicas deben usarse en la evaluación del estado de compactación del suelo.

Según FAO (2005), la compactación del suelo da lugar al colapso o disminución de los espacios de poros y a un aumento localizado de la densidad aparente. Por lo tanto el espacio poroso se ve afectado. Para González *et al.* (2009), los poros pequeños o microporos, apenas son afectados, en cambio los poros mayores sí lo son, los cuales son los más importantes, debido a que facilitan el crecimiento de

la raíz, el almacenamiento del agua y el aire, el intercambio gaseoso y son ocupados por la mayoría de los organismos del suelo.

McKenzie (2010), expone que la compactación puede tener varios efectos negativos en la calidad del suelo y la producción de cultivos, tales como: reducción de la tasa de infiltración de agua en el suelo debido a que disminuye la velocidad con que el agua penetra en la zona radical del suelo y el subsuelo; disminución de la capacidad de un suelo para retener el agua y el aire, que son necesarios para el crecimiento radical de la planta; decrecimiento de la emergencia del cultivo como resultado de la formación de costras del suelo; aumento de la posibilidad de escurrimiento de agua, encharcamiento del suelo superficial y la erosión del suelo; inhibición del crecimiento de las raíces y la limitación del volumen de suelo explorado por las mismas, así como, la disminución de la capacidad de los cultivos para absorber los nutrimentos y el agua de manera eficiente desde el suelo.

Por lo tanto, cuando las raíces se ven afectadas por las restricciones físicas originadas por la compactación de suelo, estas a menudo desarrollan formas de crecimiento características por encima de la capa dura. La forma más común es un cambio abrupto en la dirección de crecimiento, de vertical a horizontal, y un espesamiento de las raíces que buscan penetrar la capa restrictiva por encima del límite superior de esa capa (FAO, 2005).

A su vez, Hoorman *et al.* (2011), indican que la compactación de los suelos, también conlleva a una deficiencia de oxígeno en la zona radical e incrementar la pérdida de nitrógeno en el suelo. Gysi *et al.* (2001), explican que la compactación exhibe escorrentía superficial, endurecimiento y mala aeración en el suelo.

Botta, citado por González *et al.* (2009), indica que la compactación afecta los rendimientos agrícolas, debido al incremento de los requerimientos energéticos en

labranzas y labores culturales, además de aumentar las posibilidades de resiembra, mayores dosis de agroquímicos y numerosas pasadas de los equipos, de igual forma aumenta las necesidades de fertilizantes y provoca una ineficiencia en el uso de maquinaria.

EFFECTO DE LA HUMEDAD SOBRE LA COMPACTACIÓN

La compactación de los suelos agrícolas está en relación con el tamaño de los agregados, humedad del suelo, los procesos de manejo y del estado biótico en que se encuentran, la compactación es influenciada por la humedad y la energía compactante producto de los mecanismos energizantes; en especial, aquellos originados por la mecanización y el proceso de contracción-expansión y para el manejo y utilización de los suelos agrícolas, es necesario conocer sus condiciones de humedad para un mejor uso sin causar cambios estructurales agrícolas desfavorables(Hossne *et al.*, 2009).

Para explicar la relación humedad-compactación, González *et al.* (2009), señalan a la compactibilidad del suelo como la máxima densidad de volumen a la cual este puede ser comprimido por una cantidad de energía, ésta aumenta con el contenido de humedad. Durante la aplicación de presiones al suelo, a medida que la humedad aumenta hasta alcanzar la humedad crítica de compactación (h_{crit}) mayor compactación se provoca; a este valor de humedad, la densidad aparente del suelo alcanza el máximo, para una presión de compactación dada. La humedad crítica se obtiene mediante curvas de compactación Proctor.

González *et al.* (2008b), indican que en este intervalo, los poros del suelo están ocupados por aire y agua, aumentando la presencia de esta última a medida que el suelo se acerca a la humedad crítica de compactación. La adición de agua incrementa la cohesión, y origina un efecto de lubricación entre las partículas el cual permite que estas sean realineadas más fácilmente; durante el proceso de compresión el aire puede

ser desalojado de los poros, favoreciendo la compactación. Si las mismas presiones se aplican a humedades mayores a la humedad crítica, la aparente resultante será inferior al primer caso. Una mayor presencia de agua en los poros disminuye la cohesión y la incompresibilidad del agua resulta difícil desalojarla de los poros; disminuyendo la capacidad de acercamiento y empaquetamiento de las partículas del suelo; lo cual provoca menor cambio de densidad aparente (González *et al.*, 2009).

De acuerdo a Keller (2004), la humedad del suelo es el factor que mayor influencia tiene en la compactación. Durante las labores agrícolas es deseable que la humedad del suelo sea inferior al límite plástico (LP). El contenido de humedad del suelo durante el tráfico tiene una mayor influencia en la disminución de la porosidad total que la presión sobre el suelo (González *et al.*, 2008b). Para Hossne y Salazar (2004) humedades entre el 12% (capacidad de campo) y el 14% (límite plástico), hacen que los suelos sean susceptibles a la compactación.

LA MELAZA Y SU USO EN EL SUELO Y LOS CULTIVOS

La melaza es un líquido viscoso y denso de color oscuro, es el producto final de la fabricación o refinación de la sacarosa procedente de la caña de azúcar. La melaza contiene sacarosa, fructosa, glucosa y refinosa los cuales son fermentables, también contienen sustancias reductoras no fermentables, además la melaza ha sido ampliamente usada a lo largo de los años en las explotaciones pecuarias, tanto en la acuicultura, como en la ganadería (Fajardo y Sarmiento, 2007).

En lo que respecta a las actividades agrícolas, Schenck (2001), señala que los beneficios de la modificación de los suelos con melaza se reconocieron hace muchos años en la industria de la caña de azúcar y la melaza se añade de vez en cuando al suelo como fertilizante, debido a que el precio pasó a ser bajo y sirvió para aumentar

los rendimientos de la caña de azúcar, especialmente en las áreas con niveles bajos de potasio.

Para EDA (2007), la melaza mejora la estructura del suelo, debido ya que forma enlaces entre los coloides y diferentes partículas del suelo. Esta estructura que se forma rápidamente beneficia a los suelos pobres en estructura y materia orgánica. Además, se debe de tomar en cuenta que requiere la aplicación continua debido a que estos enlaces, hechos de azúcares, son de corta vida y se recomienda una dosis de 20 a 25 litros por hectárea por semana y esta debe ser aplicada durante todo el ciclo de riego.

De igual forma ocurre un aumento de la materia orgánica del suelo, debido a que la melaza es una materia orgánica líquida que se puede aplicar por el sistema de riego, lo cual facilita su aplicación. A pesar de su corta vida, estimula la microflora del suelo que a su vez forma materia orgánica. Se ha encontrado que con el uso continuo de la melaza en los cultivos se aumenta el contenido de materia orgánica del suelo de un 0,5 a 1,0% por año. Además la melaza tiene efecto formicida, es muy útil cuando hay plagas que son transportadas y cuidadas por las hormigas, como las cochinillas o áfidos (EDA, 2007).

Hay indicios de que la melaza es una fuente de energía para las raíces en momentos de estrés y es un acidificante de la zona radical que mejora la disponibilidad de los nutrimentos. La melaza ayuda a promover un desarrollo radical excelente al mantener un buen balance de microflora beneficiosa y crear una buena estructura de suelo que permite el movimiento del agua y el aire. El buen desarrollo de las raíces permite una buena nutrición del cultivo. La salud y estructura del suelo es uno de los pilares importantes de la buena producción hortícola (EDA, 2007).

Petit (2004), señala que el uso de la melaza como enmienda al suelo se ha generalizado en la producción de cultivos hortícolas agro-industriales como: chile jalapeño, caña de azúcar. Se reporta que la aplicación de melaza se usa como nematicida y como un activador microbiano del suelo. Lardizaba, citado por Baños *et al.* (2010), menciona que la melaza, cuando se incorpora al suelo mejora la cantidad de materia orgánica del mismo, produciendo un aumento de los organismos benéficos del suelo (bacterias, hongos, levaduras, etc.), mejora la estructura del suelo y ejerce un control de los nemátodos fitoparásitos.

MATERIALES Y MÉTODOS

LOCALIZACIÓN DEL ENSAYO

El ensayo se realizó en el invernadero de Postgrado de la Universidad de Oriente Núcleo de Monagas *Campus* Juanico, localizado en la ciudad de Maturín sector Juanico (Figura 1), ubicado a unos 60 msnm, con una ubicación geográfica comprendida entre 9° 44' 12" y 9° 44' 16" de latitud Norte y 63° 09' 24" y 63° 09' 33" de longitud Oeste, desarrollado durante el 3 de noviembre de 2016 y el 30 de enero de 2017.



Figura 1.Ubicación en mapa de la Universidad de Oriente Núcleo de Monagas *Campus* Juanico, ubicado en la ciudad de Maturín sector Juanico. Google (2017)

DESCRIPCIÓN DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

Las unidades experimentales consistieron de 162 botellas plásticas de refresco de 2L cortadas a 21 cm por debajo de la tapa, tal como se muestra en la Figura 2, con agujeros en la parte lateral e inferior para permitir el drenaje del agua. En ellas se depositó el suelo recolectado en campo, previamente seco al aire, el cual fue

posteriormente compactado y humedecido de acuerdo a los tratamientos correspondientes.



Figura 2. Botellas plásticas de refresco de 2L cortadas a 21 cm por debajo de la tapa representando las unidades experimentales que contenían el suelo y la planta

ÁREA DE ESTUDIO

Este experimento se realizó con material proveniente de las adyacencias del río Guatató en la localidad de Guanaguana, sector Las Piedras, municipio Piar del estado Monagas. Esta zona se encuentra localizada a $10^{\circ}04'31''$ de latitud Norte y $63^{\circ}36'20''$ de longitud Oeste con una altitud de 458 m.s.n.m; y con temperatura promedio anual de $23,7^{\circ}\text{C}$ y precipitación anual de 1.005 mm (INE, 2013).

Dentro del área mencionada, se seleccionó una superficie de 0,30 has, donde se realizó la recolección de muestras disturbadas. En la Figura 1 del Apéndice se presenta un croquis de la ubicación del área bajo estudio con sus respectivas coordenadas UTM.

DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD *IN SITU* DE LA ZONA BAJO ESTUDIO

Para determinar la densidad seca *in situ* (ρ_s) del suelo en estudio, se realizaron dos calicatas de 30 cm de profundidad y 1m² de área y se realizó mediante la recolección de muestras por el método del Uhland en base a 12 cilindros por calicata, 3 por cada profundidad de 0,0- 7,5; 7,5 – 15,0; 15,0- 22,5 y 22,5 – 30,0 cm. Las calicatas se escogieron al azar y se distribuyeron en un área de 0,3 ha.

Se seleccionaron los puntos en el terreno para realizar las calicatas y se limpió con una escardilla y demarcó dichas áreas mediante una cinta métrica. Posteriormente, se procedió a tomar pequeñas muestras mediante el muestreador Uhland colocando éste en posición vertical con respecto al suelo y golpeando con su martillo sobre el cilindro para llevarlo hacia el interior del suelo.

Una vez recolectada las muestras se identificaron con el número de la calicata y la profundidad correspondiente. Estas se guardaron en bolsas plásticas y se trasladaron en una caja de cartón al laboratorio de Edafofísica y Terramecánica Agrícola del Departamento de Ingeniería Agrícola de la Universidad de Oriente, Núcleo Monagas, Maturín, estado Monagas, donde posteriormente se realizó la determinación de la densidad y el porcentaje de humedad *in situ*.

El Muestreador Uhland usado fue de la marca Humbolt, Modelo N° H-4203.38325, de masa total de 8.235 g, el cual consta de una barra de 89,50 cm de largo con peso de 2.260 g, donde se desplaza el martillo 21,30 cm de longitud y de masa 4240 g, en la parte inferior de la barra se acopla con una tuerca el cilindro de 7,10 cm y de un peso de 1.825 g que recibe el golpe del martillo y empuja el cilindro para tomar la muestra al interior del suelo.

Cada cilindro se pesó y dimensionó, usando un vernier. En el laboratorio se determinó la masa húmeda, y luego de 24 horas en estufa a 110°C la masa seca; por diferencias de masas y conociendo el volumen del cilindro (Volumen total) se determinó la densidad seca de las muestras al igual que el porcentaje de humedad del suelo mediante las siguientes fórmulas:

$$\rho_s = \frac{M_s}{V_c} \dots\dots\dots (1)$$

$$\%w = \frac{(M_t - M_s)}{M_s} * 100 \dots\dots\dots (2)$$

Dónde:

ρ_s : densidad seca *in situ*

M_s : masa de suelo seco

V_c : volumen del cilindro

$\%w$: porcentaje de humedad en base a masa seca

M_t : masa total

DISEÑO DEL EXPERIMENTO

El ensayo se realizó bajo un diseño de bloques al azar en arreglo factorial (2x3x3) con tres repeticiones (bloques) por unidad experimental, donde los factores fueron dos niveles de compactación establecidos por diferentes números de golpes por capa (0 y 15), tres frecuencias de riego (diaria, cada dos y tres días), y tres dosis de melaza vía foliar en proporción volumen/volumen (0, 2,5 y 5,0%) estudiando el efecto simple y la interacción de los mismos.

RECOLECCIÓN DE MUESTRAS DISTURBADAS

Para la recolección de las muestras disturbadas se realizaron calicatas de 30 cm de profundidad en un área de 1 m² distribuidas al azar en la zona de estudio. Se retiró la capa vegetal del suelo con un azadón, y con una pala se tomaron las muestras las cuales se depositaron en sacos de 50 kg de capacidad.

Las muestras recolectadas se llevaron al invernadero en donde se prepararon para el ensayo y se seleccionó una muestra compuesta para el análisis físico (granulometría) y químico (pH, %Materia orgánica), los cuales se realizaron en el Laboratorio LAPSAE de EUDOCA.

PREPARACIÓN DEL SUELO DE LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

Las muestras de suelo recolectadas se extendieron sobre un plástico dentro de la cancha deportiva de la Universidad de Oriente, Núcleo de Monagas, *Campus* Juanico, con la finalidad de que se secaran al aire. Además, se removió constantemente y se retiraron los restos de plantas y piedras presentes.

Posteriormente, el material de suelo se golpeó con un martillo para disgregar los terrones. Cabe destacar que debido a la naturaleza arcillosa del suelo, éste no se tamizó para evitar demasiada compactación en el ensayo y posteriores problemas de drenaje.

LLENADO DE LOS ENVASES

Para establecer la cantidad de suelo por envase, se tomó el promedio de la pesada de 10 envases, resultando una masa de suelo seco promedio de 900g por envase. Los diez envases se tomaron de los 162 al azar. A medida que se iban

llenando los envases se iban compactando a su respectivo nivel de compactación por capa, en donde la masa de cada capa resultó de dividir la masa total entre tres posterior a su humedecimiento en base al 14% de humedad. Esto se mezcló con el suelo seco en bandejas de plástico y metal, de la manera más uniformemente posible con la ayuda de una espátula y guantes.

Para el cálculo del volumen de agua para agregar un 14% de humedad, se utilizó la siguiente relación, resultando una cantidad promedio de 126 ml de agua por envase:

$$V_w = \frac{(W \times M_s)}{100} \dots\dots\dots (3)$$

Dónde:

V_w : volumen de agua a aplicar a la muestra (cm³)

W : contenido de humedad deseado (%)

M_s : masa seca (g)

COMPACTACIÓN DEL SUELO

Los niveles de compactación se establecieron por la variación de volumen en cada recipiente al aplicarle los diferentes números de golpes por capa (0 y 15). Los golpes se proporcionaron por el método Proctor de compactación a caída libre, garantizando que todos los golpes se aplicaran con la misma fuerza. Estas variaciones de volúmenes produjeron diferentes densidades debido a que el contenido de la masa de suelo en cada contenedor era el mismo.

La variación del volumen se logró al alterarla altura del contenido de suelo en cada recipiente. Esto se realizó colocando una plancha de acero resistente para cubrir toda el área del contenedor y uniformizar los golpes.

OBTENCIÓN DE PLÁNTULAS Y FERTILIZACIÓN

Las semillas utilizadas se obtuvieron de ajíes comprados en el mercado Municipal de Maturín y se obtuvieron de frutos maduros y alargados del cultivar Llanerón. Para la obtención de plántulas se utilizó dos bandejas de germinación de 162 alvéolos usando como sustrato compostaje obtenido en la micro estación experimental de la Universidad de Oriente, *Campus* Juanico. Este se desinfectó con agua caliente y posteriormente, se procedió a sembrar en las bandejas a razón de una semilla del ají dulce por alvéolo.

Las plántulas se regaron diariamente y a partir de la aparición de la tercera hoja (a los 15 días), se empezó a aplicar semanalmente humus líquido proveniente de la Micro Estación Experimental de la Universidad de Oriente y este se aplicó vía foliar mediante rociadores. Asimismo, se realizó tres aplicaciones de fertilizante 18-18-18 vía foliar durante la fase de semillero, las cuales se iniciaron a partir de los 21 días. De acuerdo a la dosis de la presentación, se diluyó 2 gramos de fertilizante en 2 litros de agua y se aplicó semanalmente. Los fertilizantes dejaron de aplicarse una vez trasplantadas las plántulas a los envases definitivos.

TRASPLANTE

El trasplante se realizó a los 45 días después de la siembra y para agujerear el suelo contenido en los envases se utilizó un cilindro de acero de 5 centímetros de diámetro y 8 centímetros de largo. Previamente, se humedeció el sustrato de cada envase con una lámina de agua de 100 ml para facilitar el ahoyado.

En cuanto a las bandejas de germinación, estas se regaron para extraer las plántulas fácilmente y evitar así que el cepellón se disgregara.

APLICACIÓN DE DOSIS DE MELAZA

Para el ensayo se estableció tres dosis de melaza con aplicaciones vía foliar semanales (0,0, 2,5 y 5,0%) en base a 200 L de agua ha^{-1} y considerando una densidad de plantas de 20.000 plantash a^{-1} . Estas aplicaciones se iniciaron al quinto día después del trasplante. A continuación se presenta los cálculos relacionados con las dosis establecidas (Cuadro 1):

Cuadro 1. Dosis de melaza utilizadas en el ensayo.

Dosis (L/ha)	Volumen de agua (L/ha)	Concentración de melaza v/v (%)
D1: 0	200	0,0
D2: 5	200	2,5
D3: 10	200	5,0

Determinada la cantidad de dosis de melaza se procedió a la disolución de la misma empleando envases plásticos de refresco de 2L de agua, la mezcla se agitó y se colocó en rociadores.

FRECUENCIA DE RIEGO Y MONITOREO DE LOS PORCENTAJES DE HUMEDAD

Las variaciones en el contenido de humedad fue una medida indirecta de diferentes frecuencias de riego establecidas previamente, las cuales fueron todos los días, cada dos y tres días. Aplicando 50 ml de agua a todos los cilindros cada vez que correspondía el riego. Esta cantidad de agua fue determinada previamente en una prueba con diez envases llenos de suelo seco al aire sin compactar. Las mediciones se hicieron cada 5 días, pesando en una balanza cada envase, desde que se inició el riego hasta el día de la cosecha, durante los 30 días. Con la siguiente fórmula se calculó el porcentaje de humedad (%W).

$$\%W = \frac{Mw}{Ms} \times 100 = \frac{Mt - Ms}{Ms} \times 100 \dots\dots\dots (4)$$

Dónde:

%W: porcentaje de humedad

Mw: Masa de suelo húmedo

Ms: Masa de suelo seco

Mt: Masa total

VARIABLES EVALUADAS

Las plantas se cosecharon por bloque a los 30 días después del trasplante, durante el ensayo se realizaron varias evaluaciones las cuales fueron: altura de la planta, número de hojas y diámetro del tallo. Estas se llevaron a cabo un día después de su establecimiento así como a los 10, 20 y 30 días. Para la determinación de la altura de la planta se utilizó una cinta métrica y para el diámetro del tallo se usó un vernier digital. En cuanto al número de hojas, este se realizó manualmente mediante conteo visual.

Las plantas se extrajeron de los envases a los 30 días, rociándoles agua a presión para eliminar el suelo, teniendo cuidado de no alterar las raíces. Luego se llevaron al laboratorio de Semillas de la Universidad de Oriente, núcleo de Monagas, *Campus Juanico*, para determinar los siguientes caracteres:

- Longitud radical (cm): Se determinó midiendo la longitud desde el cuello de la raíz hasta el extremo de la raíz principal con una cinta métrica.
- Volumen radical (mL): Se determinó sumergiendo las raíces de las plantas en un cilindro graduado, enraizado con un volumen de agua conocido, el volumen

de agua desplazado al sumergir las raíces correspondió al volumen radical de las mismas.

- Diámetro de la raíz principal (mm): Se determinó a uno y cinco centímetros por debajo del cuello de la raíz con un vernier digital.
- Biomasa fresca y seca de la parte aérea y radical (g): La biomasa fresca se determinó mediante el uso de una balanza analítica de 0,001 g de precisión y posteriormente se llevaron a estufa por 72 h a 75°C y pesadas nuevamente para determinar la biomasa seca aérea y radical.
- Área foliar (cm²): se cortaron tres cilindros de 1 cm² de área cada uno para cada tratamiento escogidos de hojas seleccionadas al azar, a estos se le determinó la biomasa fresca y seca y por medio de una regla de tres simple, para estimar el área foliar de la biomasa fresca y seca total para cada tratamiento.

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO USADO EN LAS UNIDADES EXPERIMENTALES

Potencial de hidrógeno Ph

La medición del potencial de hidrógeno de la muestra de suelo se realizó mediante el método del potenciómetro o peachímetro en proporción 1:2,5 empleando 20 gramos de suelo en 20 ml de agua destilada en un frasco identificado, agitando durante 1 minuto con un agitador de vidrio la solución suelo-agua, dejándola en reposo 15 minutos, posteriormente se repitió el procedimiento y se calibró el potenciómetro con soluciones de buffer con rangos de pH 4-9. Introduciendo así finalmente el electrodo del potenciómetro en la solución observando y anotando el valor de pH mostrado en la pantalla del PH-METER.

Conductividad eléctrica

La medición de la conductividad eléctrica (CE) de la muestra de suelo se realizó mediante el método del conductímetro en proporción 1:1 empleando 20 gramos de suelo en 20 ml de agua destilada en un frasco identificado, agitando durante 1 minuto con un agitador de vidrio la solución suelo-agua, dejándola en reposo 15 minutos, posteriormente se repitió el procedimiento.

Textura (T)-Método de Bouyoucos

Se pesó 50 gramos de suelo para texturas finas y 100 gramos para texturas gruesas y colocarlo en un vaso de Bouyoucos. Luego se agregó 50ml de dispersante (polifosfato de sodio y carbonato de calcio) y se agitó por 5 minutos en un agitador mecánico. Se colocó la solución en el cilindro aforado de Bouyoucos el cual consta de dos aforos, aforo inferior para la pesada de 50 gramos de suelo y el superior para la pesada de 100 gramos de suelo, estos aforos se lograron solo con el hidrómetro dentro de la solución para este ensayo. Se agitó la solución con la varilla de Bouyoucos aproximadamente un minuto e introdujo el hidrómetro en la solución y se tomó la lectura en gL^{-1} a los 40 segundos, posteriormente se introdujo un termómetro y se tomó la temperatura de la solución en grados centígrados. Se dejó en reposo una hora y luego se hizo una segunda medición igual a la anterior, sin agitar la solución.

Cálculos

Nota: Debido a que el hidrómetro es fabricado en otro país (EE.UU), se tiene que corrigió la lectura de este en función de la temperatura.

Se tiene:

Temperatura corregida (T_c)= $27,93 - Y / 2,07$ (C)..... (5)

Lectura de hidrómetro corregida (L_{Hc})= $T_c + LH$ (g/L)..... (6)

Porcentaje de arena (%a) = $100 - (\text{LHc, a los 40Sg}) / \text{peso de la muestra} * 100$ (7)

Porcentaje de arcilla (%A) = $\text{LHc, a una hora} / \text{peso de la muestra} * 100$ (8)

Porcentaje de limo (%L) = $100 - (\% a + \% A)$ (9)

Dónde:

Tc: temperatura corregida

Y: temperatura del termómetro

LHc: lectura del hidrómetro corregida

LH: lectura de hidrómetro

Los porcentajes de a, A y L, calculados se llevan al triangulo de textura, el cual especifica la textura del suelo analizado.

Materia orgánica-Método de Walkley and Black-Clorímero

Equipo:

- Espectrofómeto
- Centrífuga

Recativos:

- Solución de Dicromato de Potasio ($\text{K}_2\text{C}_{12}\text{O}_7$) 1N
- Ácido Sulfúrico concentrado (36N)

Procedimento:

Se pesó 0,5 g de suelo, previamente seco al aire y tamizado a 2 mm, en un frasco Erlemeyer de 500 mm. Se adicionó 10 mm de solución de Dicromato de potasio 1N y 20 mm de ácido sulfúrico consultado, se agitó por algunos segundos y se dejó en reposo por 30 minutos. Posteriormente, se adicionó 170 mm de agua

destilada y se agitó suavemente la suspensión. Se transfirió 5 ml a un tubo de ensayo y se centrifugó a 7000 rpm durante 5 minutos. Se vertió el sobrante del tubo a la celda del espectrofotómetro y se leyó el porcentaje de transmitancia.

$$\%MO = \frac{34,3469 - 17,1795 \times \text{Log} \%T}{\text{Peso muestra}} \dots\dots\dots (10)$$

$$\%CO = \frac{15,34 - 7,69 \times \text{Log} \%T}{\text{Peso muestra}} \dots\dots\dots (11)$$

Dónde:

%MO: porcentaje de materia orgánica

%CO: porcentaje de carbono orgánico

%T: porcentaje de transmitancia

Contenido de fósforo en el suelo-Método Bray1 en ácido ascórbico

Se determinó el contenido de fósforo por el Método Bray1 en ácido ascórbico. El análisis se le realizó a la muestra.

- Se colocaron 2 g de suelo más 20 cc de solución extractora (para intercambiar cationes) en un tubo de ensayo.
- Se agitó por un minuto y posteriormente se centrifugó por 5 min.
- Se filtró y luego a 5 cc del filtrado se le añadieron 16 cc de agua destilada más 4 cc de solución reveladora de color.
- Se dejó reposar por 30 min y se llevó al fotocolorímetro Spectronic 20, que dio el porcentaje de transmitancia de las muestras.

$$\text{ppm de P} = \frac{200 \times \text{ppmG}}{5 \times 2} \dots\dots\dots (12)$$

Dónde:

ppmP: partes por millón de fósforo en el suelo.

ppmG: partes por millón de fósforo en la gráfica.

Capacidad de intercambio catiónico (CIC- AC NH₄ IN2 pH7)

Equipo:

- Agitador
- Centrifuga

Reactivo:

- Solución de Acetato de Amonio 1N
- Solución de Cloruro de Sodio al 10% p/v
- Solución de formol al 40% neutralizado
- Solución de hidróxido de Sodio 0,1000 N
- Alcohol Isopropílico neutralizado

Se tomó 5 g de suelo seco tamizado a 2 mm y se adicionó 25 ml de solución de acetato de amonio 1N pH 7. Posteriormente, se agitó durante 30 minutos y se dejó en reposo. Se centrifugó a 4000 rpm y se recogió el decantado en balones de 100 ml y se adicionó 25 ml de solución de Acetato de Amonio. Luego se agitó en el balón que tuvo el primer lavado y se repitió este procedimiento dos veces más para tener un total de 4 lavados con solución. Se lavó el suelo con tres proporciones de 25 ml de alcohol y se agitó durante 5 minutos en la centrifugadora (se guardó el decantado para recuperar el alcohol). Se adicionó 50 ml de solución de Cloruro de Sodio y se agitó durante 30 minutos, posteriormente se vertió el decantado Erlenmeyer de 100 ml. Se adiciono 100 ml de formol neutralizado y tres gotas de Fenolftaleína y se tituló con solución de Hidróxido de Sodio 0,1N hasta la aparición de un color rosa tenue en la solución.

$$CIC = (ms/100g \text{ suelo}) = 20 \times VN \dots\dots\dots (13)$$

Dónde:

V= volumen NaOH gastado

N= normalidad de NaOH

ANÁLISIS Y PROCESAMIENTO DE LOS DATOS

Para cada variable se realizó el análisis de varianza con un nivel de probabilidad de 0,05, para detectar diferencias significativas entre los tratamientos por efecto de los factores compactación generados por diferentes número de golpes (0 y 15 golpes por capa), frecuencia de riego (diaria, cada dos y tres días) y dosis de melaza (0, 2,5 y 5,0%), asimismo la interacción; además de un análisis de promedios aplicando la prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS) al 0,05 de probabilidad.

RESULTADOS

CARACTERÍSTICAS DEL SUELO

De acuerdo al análisis de laboratorio realizado a la muestra de suelo, se obtuvo que el suelo presentó un pH de 6,43, con una conductividad eléctrica de $3,84 \text{ mscm}^{-1}$, y un contenido de materia orgánica de 9,93%, fósforo de $4,80 \text{ mg kg}^{-1}$, una capacidad de intercambio catiónico de 39 meq/100 g de suelo y fue de textura franco arenosa.

PROMEDIO DE LA DENSIDAD SECA (g cm^{-3}), DENSIDAD NATURAL (g cm^{-3}) Y CONTENIDO DE HUMEDAD DEL SUELO (%) EN CAMPO

En el Cuadro 2 del Apéndice se muestran los totales y promedios para las densidades seca y natural y el contenido de humedad del suelo en campo, en el cual se obtuvo un promedio de densidad seca general de $1,07 \text{ gcm}^{-3}$, mientras que la densidad natural tuvo un promedio general de $1,45 \text{ gcm}^{-3}$, y el contenido de humedad fue de 36,01%.

DENSIDAD SECA (gcm^{-3})

En el Cuadro 3 del Apéndice se muestran los totales y promedios para la densidad seca generada en cada una de las unidades experimentales. El Cuadro 4 del Apéndice muestra el análisis de varianza, donde se obtuvo diferencias estadísticamente significativas por el efecto de la compactación. No observándose para frecuencia, dosis, compactación x frecuencia, compactación x dosis, frecuencia x dosis y compactación x frecuencia x dosis.

En la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa presentada en el (Cuadro 2) para el factor compactación, se observa un promedio superior para el nivel de 15 golpes por capa con un valor de $1,78 \text{ gcm}^{-3}$, en comparación con el promedio para el nivel de 0 golpes con un valor de $1,29 \text{ gcm}^{-3}$.

Cuadro 2. Densidad seca (gcm^{-3}) del suelo cultivado con ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Densidad seca (gcm^{-3})	Ámbito †
15	1,78	A
0	1,29	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): $0,03 \text{ gcm}^{-3}$. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 3,54%

CONTENIDO DE HUMEDAD (%)

En el Cuadro 5 del Apéndice se muestran los totales y promedios obtenidos para el contenido de humedad del suelo (%w) en los diferentes tratamientos. Mientras que en el Cuadro 6 del Apéndice se presenta el análisis de varianza, muestra diferencias significativas para la interacción compactación x frecuencia x dosis, no así para los demás factores estudiados.

El Cuadro 3 corresponde a la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa del contenido de humedad del suelo para la interacción de los factores de compactación, frecuencia de riego y dosis de melaza. En el cual se observa que el mayor contenido de humedad correspondió a los tratamientos de frecuencia diaria con 0 y 15 golpes y en las tres dosis de melaza, siendo estadísticamente superiores al resto de los tratamientos. Por su parte, el menor contenido de humedad del suelo fue para el tratamiento dosis de riego cada tres días, 15 golpes y 0 % de melaza, siendo significativamente similar a aquellos de los tratamientos con una frecuencia cada tres

días, cero golpes y contenidos de melaza de 0 y 5,0%, pero estadísticamente menor al resto de los tratamientos.

Cuadro 3. Contenido de humedad (w%) del suelo cultivado con ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Frecuencia de riego (días)	Contenido de humedad (%) †					
		Dosis de melaza (%)					
		0,0		2,5		5,0	
0	1	16,52	A	16,54	A	16,78	A
0	2	7,10	C	7,41	BC	7,51	B
0	3	4,18	DEF	4,38	D	3,95	EF
15	1	16,78	A	16,64	A	16,80	A
15	2	7,18	BC	7,27	BC	7,00	C
15	3	3,77	F	4,25	DE	4,28	DE

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,41%. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Coeficiente de variación: 2,26%

Altura de plantas (cm) a los tres ddt

En el Cuadro 7 del Apéndice se presentan los totales y promedios para la altura de las plantas a los 3 ddt, obtenido en los diferentes tratamientos. Al realizar el análisis de varianza (Cuadro del Apéndice 8), se observa diferencias estadísticamente significativas para los tratamientos, por el efecto simple de la frecuencia de riego, no así para compactación, dosis, ni las interacciones evaluadas.

El Cuadro 4 muestra la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor frecuencia de riego, el mayor promedio para la altura de plantas a los 3 ddt correspondió al riego diario con un valor de 9,18 cm, mientras que las frecuencias de riego de 2 y 3 días presentaron menores valores pero significativamente similares entre sí.

Cuadro 4. Altura de la planta (cm) a los tres días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Altura de la planta(cm)	Ámbito †
1	9,18	A
2	8,55	B
3	8,16	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,52 cm. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 8,87%

Altura de plantas (cm) a los 10 ddt

El Cuadro 9 del Apéndice muestra los totales y promedios para altura de las plantas a los 10 días después del trasplante, para los diferentes tratamientos. En el Cuadro 10 del Apéndice el análisis de varianza, el cual arrojó diferencias significativas entre los tratamientos debido solo a las frecuencias de riego, no observándose para la compactación, dosis y las interacciones evaluadas.

El Cuadro 5 muestra la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor frecuencia de riego, donde el mayor valor se obtuvo en el tratamiento de riego diario, siendo estadísticamente superior a la frecuencia de riego de dos y tres días. La menor altura de planta se presentó el tratamiento tres días.

Cuadro 5. Promedios para la altura de la planta (cm) a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Altura de la planta(cm)	Ámbito †
1	10,22	A
2	9,45	B
3	8,72	C

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,61cm. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 9,56%

Altura de plantas (cm) a los 20 ddt

En el Cuadro 11 del Apéndice se presenta los totales y promedios para la altura de las plantas a los 20 ddt. El análisis de varianza (Cuadro 12 del Apéndice), muestra diferencias significativas para el efecto simple de la frecuencia de riego, no observándose para compactación, dosis, ni las interacciones evaluadas.

El Cuadro 6 muestra la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor frecuencia de riego, se observa que el mayor valor se obtuvo en el tratamiento de riego diario, siendo estadísticamente superior a los demás tratamientos. La menor altura de planta se presentó el tratamiento tres días.

Cuadro 6. Altura de la planta (cm) a los 20 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Altura dela planta(cm)	Ámbito †
1	11,82	A
2	10,41	B
3	9,44	C

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,81cm. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 11,39%

Altura de plantas (cm) a los 30 días después del trasplante ddt

En el Cuadro 13 del Apéndice se muestran los totales y promedios para la altura de las plantas a los 30 ddt. En el Cuadro 14 del Apéndice se observa el análisis de varianza, el cual arrojó diferencias significativas entre la interacción compactación del suelo y frecuencias de riego.

El Cuadro 7 presenta la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para la interacción entre la compactación del suelo y la frecuencia de riego, donde el mayor valor se obtuvo en el tratamiento con 15 golpes por capa y frecuencia de riego diaria (15,62 cm), siendo estadísticamente superior al resto de los tratamientos, mientras que el menor valor correspondió al tratamiento de 15 golpes y frecuencia de riego cada tres días, siendo estadísticamente similar a aquel del tratamiento de 0 golpes y riego cada tres días, pero significativamente inferior al resto de los tratamientos.

Cuadro 7. Altura de la planta (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Altura de la planta a los 30 ddt (cm) †					
	Frecuencia de riego (días)					
	1		2		3	
0	13,94	B	13,08	BC	12,16	CD
15	15,62	A	13,37	BC	10,96	D

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 1,53 cm. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 9,56%

Diámetro del tallo (mm) de las plantas a los tres ddt

El Cuadro 15 del Apéndice presenta los totales y promedios para el diámetro del tallo de las plantas a los tres. El análisis de varianza (Cuadro 16 del Apéndice) muestra que no hubo diferencias significativas entre los factores evaluados ni para sus interacciones, por lo tanto todos los tratamientos se comportaron iguales, siendo el promedio general de 0,76 mm y coeficiente de variación de 14,72%.

Diámetro del tallo (mm) de las plantas a los 10 ddt

En el Cuadro 17 del Apéndice se muestran los totales y promedios para el diámetro del tallo de las plantas a los 10 ddt. En el Cuadro 18 del Apéndice se observa el análisis de varianza, el cual presentó diferencias significativas para el factor frecuencia de riego.

La prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa mostrada en el Cuadro 8, arrojó que para la frecuencia de riego diaria y cada dos días fueron estadísticamente similares entre sí, pero significativamente superiores a la frecuencia de riego cada tres días.

Cuadro 8. Diámetro del tallo (mm) a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Diámetro del tallo (mm)	Ámbito †
1	2,17	A
2	2,07	A
3	1,83	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,14mm. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 10,03%

Diámetro del tallo (mm) de las plantas a los 20 ddt

El Cuadro 19 del Apéndice muestra los totales y promedios para el diámetro del tallo de las plantas a los 20 ddt para los diferentes tratamientos. En el Cuadro 20 del Apéndice se presenta el análisis de varianza, el cual arrojó diferencias significativas solo para la frecuencia de riego.

El Cuadro 9 muestra la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor frecuencia de riego, donde el mayor diámetro del tallo se obtuvo en la frecuencia de riego diaria, siendo estadísticamente superior a la frecuencia de riego cada dos y tres días. El menor diámetro del tallo lo presentó la frecuencia de riego de tres días.

Cuadro 9. Diámetro del tallo (mm) a los 20 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.)cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Diámetro del tallo (mm)	Ámbito †
1	2,75	A
2	2,51	B
3	2,13	C

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,13mm. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 7,73%

Diámetro del tallo (mm) de las plantas a los 30 ddt

El Cuadro 21 del Apéndice muestra los totales y promedios para el diámetro del tallo de las plantas a los 30 ddt para los diferentes tratamientos. En el Cuadro 22 del Apéndice se presenta el análisis de varianza, el cual arrojó diferencias significativas para los factores compactación del suelo y frecuencia de riego, no así para dosis y las interacciones evaluadas.

En el Cuadro 10 se observa la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor compactación del suelo, donde el mayor valor del diámetro del tallo se presentó en el tratamiento de cero golpes por capa siendo, estadísticamente superior al del tratamiento con 15 golpes por capa.

Cuadro 10. Promedios para el diámetro del tallo (mm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Diámetro del tallo (mm)	Ámbito †
0	2,95	A
15	2,80	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,14 mm. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 8,93%

Para el factor frecuencia de riego (Cuadro 11) la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa muestra que el mayor valor fue para la frecuencia diaria, siendo estadísticamente superior a aquel de la frecuencia de riego cada dos y tres días. El menor diámetro lo presentó el tratamiento frecuencia de riego cada tres días.

Cuadro 11. Diámetro del tallo (mm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Diámetro del tallo (mm)	Ámbito †
1	3,19	A
2	2,93	B
3	2,52	C

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,17mm. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 8,93%

Número de hojas planta⁻¹ a los tres ddt

En el Cuadro 23 del Apéndice se presenta los totales y promedios para el número de hojas planta⁻¹ a los tres ddt. El análisis de varianza (Cuadro 24 del Apéndice) se observó que no hubo diferencias significativas los entre los factores evaluados ni entre interacciones. Por lo tanto todos los tratamientos se comportaron

similares para de hojas planta⁻¹, siendo el promedio general de 5,6 y el coeficiente de variación de 9,16%

Número de hojas planta⁻¹ a los 10 ddt

El Cuadro 25 del Apéndice muestra los totales y promedios para el número de hojas planta⁻¹ a los 10 ddt para los diferentes tratamientos. En el Cuadro 26 del Apéndice se presenta el análisis de varianza, el cual arrojó diferencias significativas para la frecuencia de riego.

En el Cuadro 12 se observa la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor frecuencia de riego, la cual arrojó que el riego diario y cada dos días, obtuvieron promedios estadísticamente similares entre sí pero superiores a la frecuencia de riego de tres días.

Cuadro 12. Número de hojas planta⁻¹ a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Número de hojas planta ⁻¹	Ámbito †
1	9,1	A
2	8,7	A
3	7,8	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,5hojas planta⁻¹ Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 8,84%

Número de hojas planta⁻¹ a los 20 ddt

El Cuadro 27 del Apéndice muestra los totales y promedios para el número de hojas planta⁻¹ a los 20 ddt para los diferentes tratamientos. El análisis de varianza (Cuadro 28 del Apéndice) se observa diferencias significativas para la compactación

del suelo, así como la interacción entre los factores de frecuencia de riego y dosis de melaza.

En el Cuadro 13 se observa la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor compactación del suelo, donde el mayor número de hojas lo presentó el tratamiento de cero golpes por capa en comparación con el tratamiento con 15 golpes.

Cuadro 13. Número de hojas planta⁻¹ a los 20 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Número de hojas planta ⁻¹	Ámbito †
0	10,9	A
15	10,3	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,44 hojas planta⁻¹ Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Para la interacción frecuencia de riego y dosis de melaza que se presenta en el cuadro 14, se obtuvo que el mayor valor fue para los tratamientos de riego diario y dosis de melaza del 5% y frecuencia de riego cada dos días y sin la aplicación de melaza, siendo estadísticamente similares al número de hojas planta⁻¹ de los tratamientos con un riego diario y con 0 y 2,5% de melaza pero significativamente superiores al resto de los tratamientos. El menor número de hojas planta⁻¹ fue para los tratamientos de riego cada tres días en las tres dosis de melaza, siendo similares entre sí pero inferiores al resto de los tratamientos.

Cuadro 14. Promedios para el número de hojas planta⁻¹ a los 20 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza. Efecto de la interacción frecuencia de riego x dosis de melaza

Frecuencia de riego (días)	Número de hojas planta ⁻¹					
	Dosis de melaza (%)					
	0,0		2,5		5,0	
1	11,5	AB	11,7	AB	12,1	A
2	11,9	A	10,9	BC	10,4	C
3	9,3	D	9,0	D	8,5	D

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,9hojas planta⁻¹. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Número de hojas planta⁻¹ a los 30 días después del trasplante (ddt)

El Cuadro 29 del Apéndice muestra los totales y promedios para el número de hojas planta⁻¹ a los 20 ddt, para los diferentes tratamientos. El análisis de varianza, mostrado en el Cuadro 30 del Apéndice, se observa diferencias significativas para las interacciones entre los factores compactación del suelo y frecuencia de riego y para la interacción compactación del suelo y dosis de melaza.

El Cuadro 15 muestra la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para la interacción compactación del suelo y frecuencia de riego, se observa que el mayor número de hojas fue para los tratamientos con 0 golpes y frecuencias de riego diarias y cada dos días y 16 golpes y frecuencia de riego diarias y cada dos días,, siendo estadísticamente similares entre sí pero significativamente superiores a aquellas de la frecuencia de riego cada tres días con 0 y 15 golpes, esta última presento el menor número de hojas planta⁻¹.

Cuadro 15. Número de hojas planta⁻¹ a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Número de hojas planta ⁻¹					
	Frecuencia de riego (días)					
	1		2		3	
0	15,1	A	14,1	A	12,4	B
15	14,6	A	13,9	A	9,5	C

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 1,2hojas planta⁻¹. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Coefficiente de variación: 9,25%

Para la interacción compactación del suelo y dosis de melaza que se muestra en el Cuadro 16, se observa que el mayor valor correspondió a los tratamientos de cero golpes por capa y dosis de 2,5 y 5,0%, siendo estadísticamente similar a aquellas de los tratamientos con 0,0% de melaza y compactación de 0 y 15 golpes, pero significativamente superior a los tratamientos de 15 golpes con 2,5 y 5,0% de melaza, siendo estos dos últimos estadísticamente similares entre sí.

Cuadro 16. Número de hojas planta⁻¹ a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Número de hojas planta ⁻¹					
	Dosis de melaza (%)					
	0,0		2,5		5,0	
0	13,4	AB	14,4	A	14,1	A
15	13,3	AB	12,8	BC	11,9	C

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 1,2hojas planta⁻¹ Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Coefficiente de variación: 9,25%

Volumen radical (mL) de las plantas a los 30 ddt

El Cuadro 31 del Apéndice muestra los totales y promedios para el volumen radical de las plantas a los 30 ddt. El análisis de varianza (Cuadro 32 del Apéndice),

se observa diferencias significativas para la compactación del suelo y la frecuencia de riego, no observándose diferencias significativa para los demás factores.

En el Cuadro 17 se observa la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para la interacción compactación del suelo y frecuencia de riego. Se observa que el mayor volumen radical lo registró el tratamiento de cero golpe por capa con riego diario, siendo estadísticamente similar a aquel del tratamiento de cero golpes por capa y riego cada dos días y significativamente superior al resto de los tratamientos. Los tratamientos de 16 golpes por capa y las tres frecuencias de riego y el tratamiento de 0 golpes por capa y riego cada tres días registraron significativamente los menores valores y siendo estadísticamente similares entre sí.

Cuadro 17. Volumen radical (ml) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Volumen radical (ml)†					
	Frecuencia de riego (días)					
	1		2		3	
0	3,93	A	2,85	AB	1,59	C
15	1,26	C	1,78	B C	0,74	C

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 1,09ml. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Coeficiente de variación: 55,98%

Longitud radical (cm) de las plantas a los 30 ddt

El Cuadro 33 del Apéndice muestra los totales y promedios para la longitud radical de las plantas a los 30 ddt para los diferentes tratamientos. En el Cuadro 34 del Apéndice se presenta el análisis de varianza, el cual arrojó diferencias significativas para los factores compactación, frecuencia de riego y dosis de melaza.

En el Cuadro 18 se observa la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor compactación del suelo, donde la mayor longitud radical

se presentó en el tratamiento de cero golpes por capa en comparación con el tratamiento de 15 golpes por capa.

Cuadro 18. Longitud radical (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Longitud radical (cm)	Ámbito †
0	20,13	A
15	17,58	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 1,32 cm. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Coefficiente de variación: 12,63%

Para el factor frecuencia de riego mostrado en el Cuadro 19, la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa mostró que el mayor valor fue para la frecuencia diaria siendo estadísticamente superior a aquel de la frecuencia de riego cada dos y tres días. El menor valor lo presento el tratamiento de cada tres días.

Cuadro 19. Longitud radical (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Longitud radical (cm)	Ámbito †
1	21,65	A
2	19,39	B
3	15,33	C

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 1,61 cm. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Coefficiente de variación: 12,63%

Con respecto al factor dosis de melaza, la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa mostrada en el Cuadro 20, arrojó que las dosis de 0 y 2,5% de melaza presentaron estadísticamente promedios similares entre sí, pero significativamente y superiores a la dosis 5,0%.

Cuadro 20. Longitud radical (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Dosis de melaza (%)	Longitud radical (cm)	Ámbito †
0,0	19,34	A
2,5	19,58	A
5,9	17,64	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 1,61 cm. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 12,63%

Diámetro radical (mm) de las plantas a los 30 ddt

El Cuadro 35 del Apéndice muestra los totales y promedios para el diámetro de la raíz de las plantas a los 30 ddt para los diferentes tratamientos. El análisis de varianza (Cuadro 36 del Apéndice), se observó diferencias significativas para los factores de compactación del suelo y la frecuencia de riego.

En el Cuadro 21 se presenta la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor compactación del suelo, donde el mayor valor para el diámetro de la raíz lo presentó en el tratamiento de cero golpes por capa, siendo significativamente superior al de 15 golpes por capa.

Cuadro 21. Diámetro radical (mm) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Diámetro radical (mm)	Ámbito †
0	3,15	A
15	2,35	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,24 mm. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 15,65%

El Cuadro 22 muestra la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor frecuencia de riego donde se observa que el mayor valor

fue para la frecuencia diaria siendo estadísticamente superior al de la frecuencia de riego cada dos y tres días. El menor valor lo presento cada tres días.

Cuadro 22. Diámetro radical (mm) después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Diámetro radical (mm)	Ámbito †
1	3,19	A
2	2,78	B
3	2,27	C

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,29mm. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Coefficiente de variación: 15,65%

Biomasa fresca radical (g) de las plantas a los 30 ddt

El Cuadro 37 del Apéndice muestra los totales y promedios para biomasa fresca radical de las plantas a los 30 ddt para los diferentes tratamientos. En el Cuadro 38 del Apéndice se presenta el análisis de varianza, el cual arrojó diferencias significativas para los factores compactación del suelo y frecuencia de riego, no observándose diferencias entre los demás factores.

En el Cuadro 23 se muestra la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor compactación del suelo, donde el mayor valor para la biomasa fresca radical se presentó en el tratamiento de cero golpes por capa siendo estadísticamente superior al del tratamiento con 15 golpes por capa.

Cuadro 23. Biomasa fresca radical (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Biomasa fresca radical (g)	Ámbito †
0	1,75	A
15	1,03	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,21 g. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 27,71%

Con respecto al factor frecuencia de riego mostrado en el Cuadro 24, la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativo, indicó que para la frecuencia de riego diaria y cada dos días fueron estadísticamente similares entre sí pero significativamente superiores a aquella de la frecuencia de riego cada tres días.

Cuadro 24. Biomasa fresca radical (g) a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Biomasa fresca radical (g)	Ámbito †
1	1,72	A
2	1,48	A
3	0,97	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,26 g. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 27,71%

Biomasa seca radical (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante (ddt)

En el Cuadro 39 del Apéndice se muestra los totales y promedios para biomasa seca radical de las plantas a los 30 ddt para los diferentes tratamientos. En el Cuadro 40 del Apéndice se presenta el análisis de varianza, el cual arrojó diferencias significativas para los factores compactación del suelo y frecuencia de riego, el resto de los factores no presento diferencias significativas.

En el Cuadro 25 se muestra la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor compactación del suelo, donde el mayor valor para la biomasa seca radical se presentó en el tratamiento de cero golpes por capa, siendo estadísticamente superior al del tratamiento con 15 golpes por capa.

Cuadro 25. Biomasa seca radical (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Biomasa seca radical (g)	Ámbito †
0	0,33	A
15	0,25	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,07 g. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 43,19%

El cuadro 26 muestra la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor frecuencia de riego, la cual indicó que para la frecuencia de riego diaria y cada dos días fueron estadísticamente similares entre sí, pero superiores a la frecuencia de riego cada tres días.

Cuadro 26. Biomasa seca radical (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Biomasa seca radical (g)	Ámbito †
1	0,35	A
2	0,31	A
3	0,21	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,09 g. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 43,19%

Biomasa fresca del vástago (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante (ddt)

En el Cuadro 41 del Apéndice se muestra los totales y promedios para la biomasa fresca del vástago de las plantas a los 30 ddt para los diferentes tratamientos. El análisis de varianza (Cuadro 42 del Apéndice) se observa diferencias significativas para los factores compactación del suelo y frecuencia de riego.

Para el factor compactación del suelo, la prueba de la Mínima Diferencia Significativa del Cuadro 27, indicó que el mayor valor para la biomasa fresca del vástago correspondió al tratamiento de cero golpes por capa, siendo estadísticamente superior al del tratamiento de 15 golpes por capa.

Cuadro 27. Biomasa fresca del vástago (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Biomasa fresca del vástago (g)	Ámbito †
0	3,65	A
15	3,14	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,27 g. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 14,53%

El Cuadro 28 se muestra la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor frecuencia de riego, donde se observa que el mayor valor fue para la frecuencia diaria, siendo estadísticamente superior al de la frecuencia de riego cada dos y tres días. El menor valor lo presentó la frecuencia de riego cada tres días.

Cuadro 28. Biomasa fresca del vástago (g) a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Biomasa fresca del vástago(g)	Ámbito †
1	4,56	A
2	3,72	B
3	1,91	C

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,33g. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 14,53%

Biomasa seca del vástago (g) de las plantas a los 30 ddt

En el Cuadro 43 del Apéndice se muestra los totales y promedios para la biomasa seca del vástago de las plantas a los 30 ddt para los diferentes tratamientos. El análisis de varianza (Cuadro 44 del Apéndice) se observa diferencias significativas para el factor frecuencia de riego. El resto de los factores no hubo diferencias significativas.

El Cuadro 29, muestra la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor frecuencia de riego, la cual indicó que para la frecuencia de riego diaria y cada dos días fueron estadísticamente similares entre sí pero significativamente superiores a aquella de la frecuencia de riego cada tres días.

Cuadro 29. Promedios para biomasa seca del vástago (g) a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Biomasa seca del vástago (g)	Ámbito †
1	0,82	A
2	0,76	A
3	0,45	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,14g. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 31,04%

Biomasa fresca de las plantas (g) a los 30 ddt

En el Cuadro 45 del Apéndice se muestra los totales y promedios para biomasa fresca de las plantas a los 30 ddt para los diferentes tratamientos. El análisis de varianza (Cuadro 46 del Apéndice) se observa diferencias significativas para los factores compactación del suelo y frecuencia de riego, no observándose diferencias significativas para los demás factores.

En el Cuadro 30, se muestra la prueba de la Mínima Diferencia Significativa para el factor compactación del suelo, la cual arrojó que el mayor valor lo obtuvo el tratamiento de cero golpes por capa siendo, significativamente superior al del tratamiento de 15 golpes por capa.

Cuadro 30. Biomasa fresca de las plantas (g) a los 30 días después del trasplante del ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.)cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Biomasa fresca de la planta (g)	Ámbito †
0	5,40	A
15	4,17	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,42 g. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 15,72%

Para el factor frecuencia de riego, que se presenta en el Cuadro 31 de la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa, se observa que el mayor valor fue para la frecuencia diaria siendo estadísticamente superior al de la frecuencia de riego cada dos y tres días. El menor valor de biomasa fresca de la planta lo presentó cada tres días.

Cuadro 31. Biomasa fresca de las plantas (g) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Biomasa fresca de la planta (g)	Ámbito †
1	6,28	A
2	5,21	B
3	2,88	C

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,51 g. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 15,72%

Biomasa seca de las plantas (g) a los 30 ddt

En el Cuadro 47 del Apéndice se muestra los totales y promedios para biomasa seca de las plantas a los 30 ddt para los diferentes tratamientos. El análisis de varianza (Cuadro 48 del apéndice) se observa diferencias significativas para el factor frecuencia de riego, no observándose diferencias significativas en los demás tratamientos.

El Cuadro 32, muestra la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor frecuencia de riego, la cual indicó que para la frecuencia de riego diaria y cada dos días fueron estadísticamente similares entre sí, pero significativamente superiores a aquella de la frecuencia de riego cada tres días

Cuadro 32. Biomasa seca (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Biomasa seca de la planta (g)	Ámbito †
1	1,17	A
2	1,08	A
3	0,66	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,17g. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 25,80%

Área foliar (cm²) en base a la biomasa fresca aérea de las plantas a los 30 ddt

En el Cuadro 49 del Apéndice se muestra los totales y promedios para área foliar en base a la biomasa fresca de la parte aérea de las plantas a los 30 ddt para los diferentes tratamientos, el cual arrojó diferencias significativas para los factores compactación del suelo y frecuencia de riego, los demás factores no presentaron diferencias significativas.

En el Cuadro 33 se muestra la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor compactación del suelo, donde el mayor valor para el área foliar en base a la biomasa fresca se presentó en el tratamiento de cero golpes por capa, siendo estadísticamente superior al del tratamiento con 15 golpes por capa.

Cuadro 33. Área foliar en base a la biomasa fresca (cm²) de la parte aérea de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Área foliar (cm ²)	Ámbito †
0	268,47	A
15	223,61	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 20,33 cm² Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 14,49%

Para el factor frecuencia de riego que muestra en el Cuadro 34 la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa, se obtuvo que el mayor valor fue para la frecuencia diaria, siendo estadísticamente superior a la frecuencia de riego cada dos y tres días. La menor área foliar lo presentó la frecuencia de riego cada tres días.

Cuadro 34. Área foliar en base a la biomasa fresca (cm²) de la parte aérea de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Frecuencia de riego (días)	Área foliar (cm ²)	Ámbito †
1	313,30	A
2	260,8	B
3	164,03	C

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 24,9cm². Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)
Coeficiente de variación: 14,49%

Área foliar (cm²) en base a la biomasa seca aérea de las plantas a los 30 ddt

En el Cuadro 51 del Apéndice se presenta los totales y promedios para el área foliar en base biomasa seca de la parte aérea de las plantas a los 30 ddt, obtenidos en los diferentes tratamientos. El análisis de varianza (Cuadro 52 del Apéndice) que se realizó para el área foliar en base a la biomasa seca de la parte aérea de las plantas no presento diferencias significativas para los factores evaluados ni para sus respectivas interacciones. El promedio general fue 572,41 cm² y un coeficiente de variación de 45,18%

Relación para la altura de planta (cm)/longitud radical (cm) de las plantas a los 30 días después del trasplante (ddt)

En el Cuadro 53 del Apéndice se muestra los totales y promedios para la relación altura planta longitud radical de las plantas a los 30 ddt para los diferentes tratamientos. En el Cuadro 60 del Apéndice se presenta el análisis de varianza, el cual arrojó diferencias significativas para el factor dosis de melaza, para el resto de los factores simple e interacciones no se observó diferencias significativas.

Para el factor dosis de melaza, la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa mostrada en el Cuadro 35, arroja que el mayor valor para la relación estudiada se presentó en el tratamiento con la dosis 5% de melaza siendo estadísticamente superior, a las dosis de 0 y 2,5% de melazas, siendo estas dos últimas significativamente similares entre sí.

Cuadro 35. Relación altura de la planta (cm)/longitud de la raíz (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Dosis de melaza (%)	Relación altura de planta (cm)/longitud radical (cm)	Ámbito †
5,0	0,80	A
2,5	0,68	B
0,0	0,69	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,52. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Coeficiente de variación: 22,5%

Relación para la biomasa seca área (g)/biomasa seca radical (g) de las plantas a los 30 ddt.

El Cuadro 55 del Apéndice presenta los totales y promedios para la relación biomasa seca área (g)/biomasa seca de la raíz (g) de las plantas a los 30 ddt. El análisis de varianza Cuadro 62 del apéndice no presentó diferencias significativas para los factores evaluados ni para ninguna de sus interacciones. Por lo tanto todos los tratamientos tuvieron igual relación, con un promedio general de 2,59 y un coeficiente de variación de 43,15%

Relación para el diámetro del tallo (mm)/diámetro radical (mm) de las plantas a los 30 ddt

El Cuadro 63 del Apéndice muestra los totales y promedios para la relación diámetro tallo del tallo (mm)/diámetro radical (mm) de las plantas a los 30 ddt para los diferentes tratamientos. En el Cuadro 64 del Apéndice se presenta el análisis de varianza, el cual arrojó diferencias significativas para el factor compactación, del suelo, no observándose para los factores simples, ni para las interacciones evaluadas.

En el Cuadro 36 se presenta la prueba de promedios de la Mínima Diferencia Significativa para el factor compactación del suelo, donde el mayor valor para la relación diámetro tallo/diámetro de la raíz lo presentó el tratamiento de cero golpes por capa siendo estadísticamente superior al del tratamiento con 15 golpes por capa.

Cuadro 36. Relación diámetro del tallo (mm)/ diámetro de la raíz (mm) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Compactación del suelo (golpes)	Relación diámetro del tallo (mm)/diámetro de la raíz (mm)	Ámbito †
0	1,31	A
15	0,96	B

† Prueba de la Mínima Diferencia Significativa (MDS): 0,14. Letras diferentes indican promedios estadísticamente diferentes ($p \leq 0,05$)

Coeficiente de variación: 22,81%

DISCUSIÓN

DENSIDAD SECA DEL SUELO (g cm^{-3})

De acuerdo a Henríquez *et al.* (2010), la compactación del suelo es un empaquetamiento de las partículas que constituyen la fracción sólida, lo que se traduce en una disminución del espacio poroso total y consecuentemente, en un aumento de la densidad seca del mismo. En la investigación realizada la compactación fue el factor más relevante con respecto a la variable densidad seca, arrojando un mayor valor en aquellos tratamientos que se sometieron a quince golpes por capa, superando los tratamientos de cero golpes por capa, independiente de la frecuencia de riego y dosis de melaza empleadas.

Lo antes mencionado se correlaciona a lo expuesto por Ledezma (2015), para el cultivo de frijol, en el cual el mayor porcentaje de densidad seca se obtuvo en los tratamientos con mayor número de golpes por capa independientemente de la frecuencia de riego empleada, por el contrario los tratamientos sin golpes por capa y en todas las frecuencias de riego, la densidad se mantuvo con promedios inferiores.

ALTURA DE PLANTA, DIÁMETRO DEL TALLO, NÚMERO DE HOJAS PLANTA⁻¹, BIOMASA FRESCA Y SECA DE LA PARTE AÉREA Y ÁREA FOLIAR

Los resultados arrojados por esta investigación, indican que el factor frecuencia de riego fue el que mostró diferencias significativas para la altura de las plantas a los 10 y 20 ddt, en los cuales los mayores valores fueron correspondientes a los tratamientos con riego diario. En concordancia a lo expuesto por Quintal *et al.* (2012), donde los valores mayores en la altura de las plantas de *Capsicum chinense*

Jacq correspondieron a la máxima dosis de riego debido al mayor contenido y disponibilidad de humedad en el sustrato; en cambio, en los tratamientos con menor riego el crecimiento fue bajo.

Mientras que la altura de las plantas a los 30 ddt, presentó influencia de la interacción entre los factores frecuencia de riego y compactación del suelo, donde el mayor valor lo obtuvo los tratamientos con quince golpes y riego diario, a pesar de lo que indica AbuHamdeh (2003), en un ensayo donde se registró un efecto negativo de la compactación sobre la altura de las plantas de maíz, en la cual este carácter fue decreciendo con el aumento de los niveles de compactación del suelo. Pero como menciona Blouin *et al.* (2005), el contenido de humedad parece tener incidencia en la disminución de la resistencia del suelo y alivia los efectos de la compactación del mismo.

Con respecto al diámetro del tallo, este presentó diferencias significativas para la frecuencia de riego a los 10, 20 y 30 ddt, donde se observó mayores valores en aquellos tratamientos con riego diario en correlación con lo expuesto por Albuquerque *et al.* (2011), en el cual se reporta que el diámetro del tallo de las plantas de *Capsicum annuum* L. presentó tendencia creciente de acuerdo con el aumento de la cantidad de riego. Sin embargo a los 30 ddt se observó que la compactación del suelo tuvo un efecto sobre la variable estudiada, en el cual, los tratamientos con cero golpes por capa obtuvieron mayores valores que aquellos sometidos a quince golpes por capa, con referencia a lo expuesto por Samuel y Ajav (2010), donde señalan que el nivel de compactación del suelo afecta propiedades físicas como la resistencia a la penetración del suelo, la capacidad de retención de agua, la densidad aparente y la porosidad, las cuales a su vez afectan algunas variables del crecimiento de la planta, como la altura, longitud del tallo principal y diámetro del tallo (Erdem *et al.*, citado por Ramírez *et al.*, 2013).

Por su parte, el número de hojas tuvo diferencias significativas para la frecuencia de riego a los 10 ddt donde se observó que el riego diario y cada dos días tuvieron los mayores valores. En la investigación realizada por Ramírez *et al.* (2009), reportan que la frecuencia de riego de cada dos días favorece el crecimiento y la producción de ají dulce dado que con esta se obtuvo el mayor número de hojas, flores y producción total. No obstante, los autores señalan que el riego diario no fue tan beneficioso para el desarrollo del cultivo, posiblemente el exceso de humedad afectó la fisiología del mismo reflejando una disminución significativa del crecimiento de hojas, flores y por ende de la producción.

Por su parte, a los 20 ddt se observó diferencias significativas para el número de hojas debido a la compactación del suelo, además de una interacción entre los factores frecuencia de riego y dosis de melaza, con respecto a la compactación, el mayor valor se obtuvo en los tratamientos con cero golpes. Resultados similares obtuvieron De León *et al.* (1997), donde la compactación del suelo estuvo asociada a una reducción de los caracteres del crecimiento vegetativo de la parte aérea de las plantas de *Amaranthus hypocondriacus* L.

Los tratamientos con riego diario y dosis 5% de melaza, al igual que los de riego cada dos días y dosis 0% de melaza fueron los que presentaron mayor número de hojas a los veinte días después del trasplante, no obstante, los menores valores los obtuvieron aquellos tratamientos con riego cada tres días independientemente de la dosis de melaza empleada. Esto indicaría que la frecuencia de riego fue más importante para el desarrollo de las hojas que la aplicación de melaza. Romero (2015) revela que la dosis de melaza no representó diferencias significativas para el número de hojas en las plantas de *Lilium* cv. Arcachon lo que indica que este factor no modificó significativamente esta variable.

A los 30 ddt se observó una interacción significativa entre la frecuencia de riego y la compactación del suelo, el mayor número de hojas se encontró en los tratamientos con riego diario y cada dos días independientemente del grado de compactación presente, los menores valores lo obtuvieron aquellos tratamientos con riego cada tres días, como menciona Tokunaga (2006), los efectos negativos de suelos altamente compactados fueron a menudo menos severos cuando el agua estuvo utilizable. El autor hace énfasis en la importancia del agua en la producción de biomasa tanto como en la capacidad de las plantas para tolerar suelos compactados. Mientras que Parra (2009) evaluando el efecto del contenido de humedad y compactación del suelo en el crecimiento vegetativo de la soya encontró que el número de hojas a los 30 días después de la siembra se vio afectado por la frecuencia de riego mientras que la compactación del suelo no mostró diferencias significativa.

Otra interacción significativa que se presentó fue entre los factores compactación del suelo y dosis de melaza, los mayores valores para el número de hojas a los 30 ddt correspondieron a los tratamientos con cero golpes en las dosis 2,5 y 5,0% de melaza. Como menciona Samavat y Samavat (2014), el uso de melaza en la agricultura puede causar una mayor absorción de los nutrientes y aumentar la actividad biológica del suelo. Además los autores expresan que la melaza, los ácidos orgánicos, los aminoácidos, los ácidos húmicos y fúlvicos pueden tener un efecto beneficioso en el crecimiento de las plantas.

La frecuencia de riego tuvo influencia sobre la biomasa fresca aérea y consecuentemente en el área foliar en base a biomasa fresca de las plantas de ají dulce, los tratamientos con riego diario obtuvieron mayores valores; a medida que disminuía la frecuencia de riego estos valores fueron menores. Resultados similares lo obtuvieron Quintal *et al.* (2012) donde expresan que los mayores valores para el área foliar de ají dulce, fueron aquellos tratamientos con mayor contenido y

disponibilidad de humedad en el sustrato; en cambio, en los tratamientos con menos riego el crecimiento fue bajo por lo tanto se presentaron valores inferiores.

Gil *et al.* (2003), mencionan que la frecuencia de riego afecta al crecimiento y desarrollo de la parte aérea de las plantas. Estos autores indican que la aplicación de riegos frecuentes causa un mayor crecimiento vegetativo, el cual se traduce en un mayor índice de área foliar. Por el contrario una planta sometida a déficit hídrico las hojas se desarrollan menos y tienen menos área foliar (Salisbury y Ross, citado por Quintal *et al.*, 2012).

Otro factor que presentó diferencias significativas para la biomasa fresca de la parte aérea y el área foliar fue la compactación del suelo, aquellos tratamientos de cero golpes por capa, fueron mayores que aquellos sometidos a quince golpes por capa. Montagu *et al.* (2001), reportaron en plantas de *Brassica oleracea* var. *itálica* cv. Greenbelt que en los suelos compactados se generó una reducción del área foliar hasta de un 54% en relación al suelo no compactado. En general, un alto contenido de compactación del suelo tiene efectos adversos sobre el crecimiento y el rendimiento de las plantas (Alameda y Villar, citado por Kobaissi *et al.*, 2013).

Por su parte, la biomasa seca aérea mostró diferencia significativa solo para la frecuencia de riego, donde se observó que el riego diario y cada dos días obtuvieron valores similares entre sí, pero superiores a aquel tratamiento con riego cada tres días. Sin embargo, Jaimez (2000), evaluando las frecuencias de riego sobre el ají dulce, observó a los 72 ddt que aunque hubo una tendencia a una mayor acumulación de materia seca con mayor frecuencia de riego, la distribución de la misma se mantuvo relativamente constante, independiente de la frecuencia de riego recibida. Mientras que Galván *et al.* (2003) encontraron que el déficit hídrico redujo el peso seco de la parte aérea de las plantas de frijol, mostrando la importancia del contenido de agua en la formación fisiológica del cultivo.

VOLUMEN, LONGITUD Y DIÁMETRO RADICAL, BIOMASA FRESCA Y SECA DE LA RAÍZ

Para Córdoba *et al.* (2011), una característica importante para el éxito en el establecimiento y supervivencia de las plantas, es el crecimiento y desarrollo de la raíz, pues de ésta depende en gran medida la absorción de agua y nutrimentos esenciales para diversos procesos fisiológicos. El sistema radical puede verse afectado por la compactación del suelo porque como menciona Tracy *et al.* (2012), esta afecta negativamente a la arquitectura del sistema radical, lo que influye en la captura de recursos al limitar el volumen de suelo explorado. Otro factor importante a tomar en cuenta es el contenido de humedad en el suelo debido a que su déficit es el factor principal que impide que los cultivos alcancen su potencial de productividad. El agua afecta la forma química en la que los nutrimentos se encuentran en el suelo y cuando ocurre un déficit de humedad se disminuye la disponibilidad de aquellos a pesar de que se encuentren en cantidades apropiadas (Arboleda, 2009).

En la investigación realizada con respecto al volumen radical a los 30 ddt se presentó una interacción entre la compactación del suelo y la frecuencia de riego, donde el mayor valor lo obtuvo el tratamiento de riego diario y cero golpes por capa. Resultados similares a lo obtenido por Trujillo (2009), en referencia a la frecuencia de riego donde los tratamientos con riego diario produjeron el mayor valor para el volumen radical en las plantas de soya, mientras que la compactación del suelo no afectó el volumen radical. Por su lado Tracy *et al.* (2012), evaluando diferentes niveles de compactación en dos tipos de suelo, uno franco arenoso y otro franco arcilloso, en plantas de tomate, obtuvieron una incidencia significativa de la compactación del suelo, debido a que se registró que el volumen de la raíz fue mayor en los suelos no compactados para ambos tipos de suelo.

En lo que respecta a la longitud radical se observó que el efecto simple de la compactación del suelo, la frecuencia de riego y las dosis de melaza tuvieron diferencias significativas para la variable estudiada. Las plantas sometidas a cero golpes por capa obtuvieron una mayor longitud radical que aquellas sometidas a quince golpes por capa. Resultados similares reportaron Tracy *et al.* (2012) en plantas de tomate; donde la longitud de la raíz fue mayor para las plantas cultivadas en suelos no compactados que para aquellas cultivadas en suelo compactados tanto en los suelos franco arenoso como en los franco arcilloso. De igual forma Núñez, y Bisbal (1999), reportaron que la compactación del suelo afectó negativamente la longitud radical en las plantas de maíz, además señalaron que dichas condiciones físicas del suelo afectan el posterior desarrollo de la planta, generalmente en términos del rendimiento.

De acuerdo a Hossne *et al.* (2009), aparte de la compactación del suelo, el contenido de humedad del mismo y su interacción con la densidad aparente tiene Mínima Diferencia Significativa (MDS) una marcada influencia en las proporciones de alargamiento de la raíz. En la investigación realizada el factor frecuencia de riego influyó de tal manera que los tratamientos con riego diario presentaron un valor mayor que aquellas plantas sometidas a riego cada dos y tres días. Balaguera *et al.* (2008), en plantas de tomate demostraron que la longitud de la raíz principal se vio afectada por las láminas de riego más bajas, los autores señalan que este resultado pone de manifiesto que el crecimiento radical depende de un buen contenido hídrico. De igual forma Finol (2001), evaluando el efecto del déficit de humedad en plantas de ajonjolí (*Sesamum indicum* L.) expresa que la longitud radical presentó diferencias en cuanto a la variación de la frecuencia de aplicación de agua, disminuyendo sus valores en la medida que se espaciaba el riego.

La aplicación de melaza presentó diferencias significativas para la longitud radical, los tratamientos con dosis 9 y 2,5% de melaza correspondieron a los mayores

valores, por su parte el tratamiento con dosis de 5,0% de melaza no fue tan efectivo resultando el menor valor. Hossain y Von Fragstein (2016) estudiando el efecto del extracto de algas y melaza de caña en la germinación y crecimiento de plántulas de amaranto rojo (*Amaranthus tricolor* L.) encontraron que la dosis de melaza al 0,1% tuvo un impacto significativo en la longitud del tallo y la longitud de la raíz. Como menciona Torkashvand, citado por Samavat y Samavat (2014) se puede considerar el uso de compuestos en base a melaza de caña y remolacha en la agricultura para mejorar la fertilidad del suelo y el rendimiento de la planta.

En cuanto al diámetro de la raíz, las plantas presentaron diferencias significativas para los efectos simples de la compactación del suelo y la frecuencia de riego. Con respecto a la compactación del suelo se registró un mayor valor para el tratamiento de cero golpes por capa, mientras que aquellos que tuvieron quince golpes por capa obtuvieron un menor valor. Sin embargo Tracy *et al.* (2012) obtuvo resultados distintos en plantas de tomate, debido a que el diámetro principal de la raíz fue mayor en el suelo compactado para ambos tipos de suelos (franco arenoso y franco arcilloso). Bennie, citado por Giardinieri *et al.* (2004), explican que cuando la compactación se vuelve un impedimento mecánico que supera la capacidad de penetración de las raíces, los estudios muestran que el diámetro radical aumenta y la longitud disminuye como mecanismo de protección, aunque este fenómeno, depende del cultivo, debido a que pueden registrar diferentes comportamientos. Como lo expresa Croser, citado por Ramos *et al.* (2010), las raíces con diferencias significativas en el aumento o disminución del tamaño del diámetro generalmente se encuentran en suelos compactados.

Pardales *et al.* (2000), señalan que uno de los factores importantes que afectan el desarrollo del sistema de raíces de las plantas de cultivo en el suelo es el contenido de humedad. Debido a que para los autores mencionados un valor deficiente o excesivo de humedad del suelo, especialmente si persiste durante cierta duración,

generalmente altera la configuración del sistema de raíces de las plantas. En esta investigación se observó que las plantas con riego diario obtuvieron mayores diámetros radicales que aquellas sometidas a riego cada dos y tres días, estas últimas fueron las que presentaron menor diámetro radical, Trujillo (2009), en plantas de soya reportó que el diámetro principal de la raíz tuvo una tendencia a disminuir su valor a medida que descendía el contenido de humedad.

Además la humedad también tuvo diferencias significativas en cuanto a la biomasa fresca y seca radical, en el cual se observó que aquellos tratamientos con riego diario y cada dos días obtuvieron mayores valores que el tratamiento con riego cada tres días, Ledezma (2015), indicó en plantas de frijol que a mayor cantidad de humedad en el suelo mayor era el aumento de la biomasa radical de las raíces, por su parte, Trujillo (2009), en el cultivo de soya obtuvo que la biomasa seca radical presentó diferencias entre los tratamientos debido a los diferentes contenidos de humedad con la tendencia a disminuir a medida que la humedad disminuía, como expresa Pérez *et al* citado por Quintal *et al.* (2012), diferentes procesos fisiológicos vegetales pueden ser afectados por la disminución del riego.

No obstante, Trujillo (2009), señala que el factor compactación del suelo no afectó la biomasa fresca y seca radical, sin embargo, en esta investigación dicho factor si afectó significativamente, tanto la biomasa fresca como seca radical, mostrando un comportamiento similar, debido a que el tratamientos sin compactación obtuvo mayores valores que aquellos sometidos a quince golpes por capa, el cual presentó los menores valores. Esto puede deberse a que la compactación del suelo produce alteraciones que tienen importantes efectos en los caracteres físico-morfológicos de las plantas, concretamente en las raíces afectando su anatomía, estructura y función (Kobaissi *et al.*, 2013).

BIOMASA FRESCA Y SECA DE LAS PLANTAS

Con respecto a la biomasa fresca de las plantas, esta variable mostró diferencias significativas para la compactación del suelo y la frecuencia de riego. La compactación del suelo de quince golpes por capa redujo el valor de la biomasa fresca de las plantas en comparación con aquellos tratamientos de cero golpes por capa. Resultados similares obtuvieron por Hafemann *et al.* (2005), concluyendo que el aumento de los niveles de compactación del suelo, en general, promovió una disminución de la cantidad de biomasa en las plantas de frijol. Se debe tener en cuenta que la compactación del suelo reduce el crecimiento de la plantas al restringir el volumen de suelo explorado por el sistema radical y, por lo tanto, la disponibilidad de agua y nutrimentos (Bennie y Botha, citado por Montagu *et al.*, 2001).

Por su parte, la frecuencia de riego afectó la biomasa fresca y seca de las plantas. Se obtuvieron mayores valores de biomasa fresca en los tratamientos con riego diario, mientras disminuía la frecuencia de riego los valores para esta variable fueron menores. Con referencia a esto, Quintal *et al.* (2012), reportan que la producción de biomasa total fue mayor en los tratamientos con mayor contenido de humedad. Balaguera *et al.* (2008), mencionan que los valores menores de biomasa total en los tratamientos con bajos niveles de humedad se atribuyen a una disminución del potencial de turgencia y cierre de estomas, debido a la baja humedad del suelo y potencial hídrico más negativo.

No hubo diferencia para el riego diario y cada dos días para la biomasa seca de las plantas, sin embargo, el riego cada tres días sí causó una reducción en el valor de la variable estudiada. Para Sánchez *et al.* (2003), evaluando los requerimientos hídricos de *Capsicum annum* L. en un sistema de riego por goteo no observaron diferencias estadísticas para la biomasa de las plantas, mostrando que las dosis de riego aplicadas no influyeron en la producción de materia seca. La distribución de la

materia seca entre los diferentes órganos de la planta tiene un papel fundamental en la producción de un cultivo, debido a que el rendimiento de éste viene dado por la capacidad de acumular biomasa en los órganos que se destinan a la cosecha (Peil y Gálvez, citado por Omaña y Peña, 2015).

Relación para el diámetro del tallo (mm) /diámetro de la raíz (mm) a los 30 días después del trasplanta (ddt)

Para Shah *et al.* (2017), una alta compactación del suelo afecta negativamente al crecimiento de las plantas por una combinación de cambios físicos en su anatomía y disfunciones fisiológicas de la planta. Tracy *et al.* (2013), mencionan que la arquitectura del sistema radical, es la que se puede ver más afectada, lo que influye en la captura de recursos al limitar el volumen de suelo explorado. Debido a que un buen sistema radical permite a la planta expresar completamente su potencial genético, a su vez permite que el sistema aéreo pueda desarrollarse y fotosintetizar a la máxima tasa posible (Nuñez y Bisbal, 1999).

Una parte importante en el sistema aéreo de las plantas es la formación de los tallos, como lo indica Bahena *et al.* (2012), un mayor diámetro del tallo permite a la planta tener un mejor desarrollo de su sistema vascular, mediante el cual conduce el agua y los nutrientes, con lo que se mejoran los procesos fisiológicos.

Los estudios que relacionan las raíces con la parte aérea, muestran que existe una interdependencia entre el sistema radical y la parte aérea de la planta y, resaltan la importancia del equilibrio funcional entre las dos partes (Van Noordwijk y Willigen citado por Barrios *et al.*, 2014).

En la investigación se estableció la relación diámetro del tallo/diámetro radical, donde se encontró diferencias significativas para la compactación del suelo, el

tratamiento con cero golpes por capa obtuvo los mayores valores en comparación a aquellos sometidos a 15 golpes por capa, lo cual indica que la compactación limitó el desarrollo y crecimiento de estos órganos. Sin embargo, en muchas investigaciones se menciona que la tendencia de las raíces en un suelo compactado es el aumento del diámetro de la raíz, esto se debe a la expansión radial de las células del parénquima cortical en respuesta a la resistencia mecánica presente en el suelo (Ramos *et al.* 2010). Estos autores señalan que los cambios presentes en las raíces que crecen en suelos compactados, tienen efectos negativos sobre la parte aérea de las plantas porque reducen tanto la tasa foliar de expansión como la conductancia estomática.

Relación para la altura de la planta (cm) /longitud de la raíz (cm) a los 30 ddt

Crist y Stout citado por Lincoln y Himmel (1929), expresan que existe una tendencia persistente hacia una correlación positiva entre las raíces y el vástago, el aumentar de tamaño de la parte superior de las plantas es generalmente acompañado por un incremento en el tamaño de las raíces. Los autores mencionan que variaciones significativas en la distribución relativa de la tasa de crecimiento de las partes superiores y las raíces ocurren en la naturaleza y pueden ser fácilmente inducidas por cambios en el medio ambiente.

Además, se considera que una planta es un organismo plástico y que cualquier factor que influye en el desarrollo ya sea del sistema radical también puede afectar profundamente a los otros órganos. Es por esto que el mantenimiento de un equilibrio adecuado entre la raíz y el vástago es de gran importancia. Si cualquiera de ellos es demasiado limitado o demasiado grande en extensión, el otro no prosperará correctamente (Lincoln y Himmel, 1929).

En esta investigación la relación altura de la planta/longitud radical, se obtuvo que los tratamientos con dosis de 5% de melaza tuvieron un mayor valor que aquellos con dosis 0 y 2,5% de melaza, lo que indicaría que la melaza favoreció al desarrollo de estos órganos. Hossain y Von Fragstein (2016), mencionan que el extracto de algas y melaza de caña tuvieron efectos positivos sobre la longitud del tallo y la raíz del amaranto rojo. Mientras que Crook (2015), menciona que estudios realizados en maíz, los abonos en base a compuestos de caña de azúcar mostraron una mayor resistencia del tallo en la cosecha. El autor mencionado indica que los productos de melaza contienen vitaminas, minerales y bioestimulantes, que cuando se agregan en forma foliar pueden mejorar el rendimiento y estimular la fotosíntesis de las planta.

Relación para la biomasa seca de la parte aérea (g)/biomasa seca de la raíz (g) los 30 ddt

Las raíces, tallos y hojas son funcionalmente interdependientes y estos tres sistemas mantienen un equilibrio dinámico en la biomasa que refleja la abundancia relativa de recursos del medio. La tasa de crecimiento de la planta entera y las medidas sumarias tales como la relación raíz/ vástago son, por lo tanto, un resultado de la etapa de desarrollo y de las influencias ambientales (Porter *et al.*, 2012).

Para Van Noordwijk y Willigen citados por Barrios *et al.* (2014), expresan que los estudios que relacionan las raíces con la parte aérea (biomasa de raíz/biomasa de parte aérea) muestran que existe una interdependencia entre el sistema radical y la parte aérea de la planta y resaltan la importancia del equilibrio funcional entre las dos partes. Ya que como indica Macklon *et al.*, citado por Barrios *et al.* (2014), el crecimiento de las raíces depende del suministro de nutrientes del suelo. A su vez, el crecimiento de la parte aérea depende del transporte de nutrientes desde las raíces. Las raíces requieren de los carbohidratos producidos en la parte aérea por la

fotosíntesis, mientras que la parte aérea requiere los nutrientes y el agua absorbidos por las raíces.

La relación raíz/parte aérea se encuentra fuertemente condicionada por las características tanto del ambiente edáfico como del climático y la ontogenia del cultivo (Campbell y Jong, citados por Baracaldo *et al.*, 2014). En esta investigación la relación biomasa seca de la parte aérea/ biomasa seca de la raíz, no presentó diferencias significativas para los factores evaluados, ni para la interacción entre ellos. Sin embargo, Paz *et al.* (2001), en un ensayo sobre la distribución de biomasa de *Barleria lupulina* Lindl. en respuesta a tres regímenes de riego, encontraron que los efectos producidos por la disminución en la disponibilidad de agua comprenden reducción en la biomasa radical, que a su vez generaron cambios en la distribución de biomasa aérea del cultivo.

CONCLUSIONES

La frecuencia de riego afectó las variables altura de plantas a los 3, 10 y 20 días después del trasplante (ddt), diámetro del tallo a los 10, 20 y 30 ddt, y el número de hojas a los 10 ddt; por su parte la compactación del suelo influyó sobre las variables diámetro del tallo a los 30 ddt y al número de hojas a los 20 ddt. La interacción frecuencia de riego y compactación del suelo afectaron la altura de plantas a los 30 ddt, y al número de hojas a los 20 y 30 ddt.

La frecuencia de riego afectó la biomasa fresca y seca del vástago y el área foliar en base a biomasa fresca a los 30 ddt. Por otro lado, la frecuencia de riego influyó sobre la biomasa fresca del vástago y el área foliar en base a biomasa seca a los 30 ddt.

La interacción compactación del suelo y frecuencia de riego afectó el volumen radical a los 30 ddt. Los efectos simples de la compactación del suelo y la frecuencia de riego afectaron el diámetro radical. La longitud radical se vio influenciada por los efectos simples compactación del suelo, frecuencia de riego y dosis de melaza. Las variables biomasa fresca y seca radical fueron afectadas por los efectos simples compactación del suelo y la frecuencia de riego.

La frecuencia de riego influyó sobre la biomasa fresca y seca de las plantas a los 30 ddt, mientras que la compactación afectó la biomasa fresca de las plantas a los 30 ddt.

La relación altura de la planta/longitud radical se vio afectada por las dosis de melaza. Ninguno de los tres factores ni sus interacciones afectaron significativamente la relación biomasa seca del vástago/biomasa seca radical. Por otra parte, la relación diámetro del tallo/diámetro radical fue afectada por la compactación del suelo.

LITERATURA CITADA

- Abu-Hamdeh, N. 2003. Effect of compaction and deep tillage on soil hydraulic and aeration properties and wheat yield. *Commun. Soil Sci. Plant Anal.* 34: 2277-2290.
- Aceves, L.; Juárez, J.; Palma, D. López, R.; Rivera, B.; Rincón, J. Morales, R.; Hernández, R.; Martínez, A. 2008. Estudio para determinar zonas de alta potencialidad del cultivo del chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). [Documento en línea] Disponible en: [http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/1587/Estudio%20chile_habanero\[1\].pdf](http://www.innovacion.gob.sv/inventa/attachments/article/1587/Estudio%20chile_habanero[1].pdf) [Consultado: 16/03/2016]
- Aguilar, C. y Goitía, R. 2011. La asistencia técnica como factor clave en el uso eficiente de los fertilizantes y en el mejoramiento de la productividad agrícola. [Documento en línea] Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/4-4-1-PB%20\(1\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/4-4-1-PB%20(1).pdf) [Consultado: 09/10/2016]
- Albuquerque, F. Silva, Ê. Albuquerque, J. y Nunes, M. 2011. Crescimento e rendimento de pimentão fertigado sob diferentes lâminas de irrigação e doses de potássio. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental.* 15: 686-694.
- Andrade, S. y Laurentin, H. 2015. Efecto del nitrato de potasio sobre la germinación de semillas de tres cultivares de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.). *Revista Unellez de Ciencia y Tecnología* 33: 25-29.
- Añez, B. y Figueredo, C. 1993. Crecimiento y producción de ají dulce en respuesta diferentes distancias entre hileras y dosis de nitrógeno. *Rev. Fac. Agron.* 11: 113-125.
- Arboleda, F. 2009. Importancia del agua en la nutrición de los cultivos. *Carta Trimestral.* 31(3-4): 16-18
- Baginsky, C. y Homer, I. 2009. Preparación de suelos, siembra y trasplante de hortalizas. *Boletín Informativo N°7, Nodo Hortícola, VI Región.* 12p

- Bahena, G. Bustos, A. Broa, E. y Jaime, M. 2012. Comportamiento agronómico del chile criollo (*Capsicum annuum* L.) en fertirrigación con acolchado plástico y cubierta flotante en Xalostoc, Morelo. Ingeniería Agrícola y Biosistemas 4(1): 19-24
- Balaguera, H. Álvarez, J. y Rodríguez, J. 2008. Efecto del déficit de agua en el trasplante de plántulas de tomate (*Solanum lycopersicum* L.). Agron. Colomb. 26(2): 246-255.
- Baños, Y.; Concepción, A.; Lazo, R.; González, I.; Morejón, L. 2010. Efecto de enmiendas orgánicas y *Trichoderma* spp. en el manejo de *Meloidogyne* spp. Revista Brasileira de Agroecología 5(2): 224-233.
- Baracaldo, A. Carvajal, R. Romero, A. Prieto, A. García, F. Fischer, G. y Miranda, D. 2014. El anegamiento afecta el crecimiento y producción de biomasa en tomate chonto (*Solanum lycopersicum* L.), cultivado bajo sombrío. Revista Colombiana De Ciencias Hortícolas. 8(1) -92-102.
- Barrios, M., Buján, A., Debelis, S., Sokolowski, A., Blasón, A., Rodríguez, H., Concepción, S., De Grazia, J., Mazo, C. y Gagey, M. 2014. Relación de raíz/biomasa total de Soja (*Glycine max*) en dos sistemas de labranza. Terra Latinoamericana ISSN 2395-803/ Vol. 32 (3): 221-23
- Blouin, V. Schmidt, M. Bulmer, C. y Krzic, M. 2005. Effects of compaction and water content on lodgepole pine seedling growth. Soil Sci. 85: 681–691.
- Bosland, P. y Votova, E. 2000. Peppers: Vegetable and spice camsicums. CABI publishing Oxon, UK 204 p.
- Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología (CONACYT). 2012. Mejoramiento integral de la productividad en el cultivo de chile en México para aumentar la competitividad, mediante el incremento del rendimiento y calidad. [Documento en línea] Disponible en: <http://www.conacyt.mx/index.php/el-conacyt/convocatorias-y-resultados-conacyt/convocatorias-fondos-sectoriales-constituidos/convocatoria-sagarpa-conacyt/historicas-sagarpa/2012-02-sagarpa/4045--513/file> [Consultado: 16/03/2016]

- Córdoba, D. Vargas, J. López, J. y Muñoz, A. 2011. Crecimiento de la raíz en plantas jóvenes de *Pinus pinceana* Gordon en respuesta a la humedad del suelo. *Agrociencia*. 45(4):25-26
- Crook, W. 2015. Sugar Applications in Corn and Soybeans. [Documento en línea] Disponible en: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://www.marshallnews.com/story/2153903.html&gws_rd=cr&dcr=1&ei=96oAWuy8C4HfmAHcnKrgDA [Consultado: 03/10/2016]
- De Leon, F. Payan, F. Pérez, G. Nava, V. y Aime, M. 1997. Área foliar, longitud de raíces y producción de grano de *Amaranthus hypocondriacus* L. en un suelo compactado. *Agro sur*. 25(2) :14-19
- Entrenamiento y Desarrollo de Agricultores (EDA).2007. Boletín técnico de producción: el uso de la melaza y sus ventajas en la producción.Honduras. [Documento en línea] Disponible en: http://www.mcahonduras.hn/documentos/publicacioneseda/Manuales%20de%20produccion/EDA_Produccion_Uso%2520de%2520Melaza_07_07.pdf [Consultado: 28/03/2016]
- Fajardo, E. y Sarmiento, S. 2007. Evaluacion de la melaza de caña como sustrato para la producción de *Saccharomyces cerevisiae*. Pontificia Universidad Javeriana, Facultad de Ciencias Basicas- Microbiologia Industrial, Bogotá-Colombia.
- Finol, E. 2001. Efecto del déficit de humedad del suelo sobre el desarrollo del ajonjolí (*Sesamum indicum* L.). *Rev. Fac. Agron. (LUZ)*. 18: 1-12
- Florentino, A. 1998. Guía para la evaluación y monitoreo de la degradación de suelo y de la sostenibilidad de uso de la tierra: indicadores físicos y valores críticos. Instituto de Edafología. Universidad Central de Venezuela. Maracay. 9 p.
- Food and Agriculture Organization. (FAO). 2005. Optimización de la humedad del suelo para la producción vegetal el significado de la porosidad del suelo. Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación. Boletín de suelos de la FAO N° 79. [Documento en línea] Disponible en:

<http://www.fao.org/docrep/008/y4690s/y4690s00.htm>
16/03/2016]

[Consultado:

Food and Agriculture Organization.(FAO). 2008. Programa conjunto FAO/OMS sobre normas alimentarias comité del CODEX sobre frutas y hortalizas frescas.Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación[Documento en línea] Disponible en: ftp://ftp.fao.org/codex/meetings/CCFFV/ccffv14/ff14_10s.pdf [Consultado: 19/03/2016]

Galván, M. Kohashi, J. García, A. Yáñez, P. Martínez, E. y Ruiz P. 2003. Déficit hídrico en planta, acumulación de biomasa y área foliar en tres etapas vegetativas en frijol común. Agri. Téc. Méx. 29(1): 101–111

Giardinieri, N. Gutiérrez, N. y Venialgo, A. 2004. Influencia de la compactación sobre el crecimiento radical en maíz y soja. Cátedra de Conservación y Manejo de Suelos. Universidad Nacional de Nordeste.

Gil, R. Fernández, M. González, A. Bonachela, S. y Iglesias, E. 2003. Efecto de la frecuencia de riego sobre el crecimiento y productividad de un cultivo de pepino bajo invernadero. XXI Congreso Nacional de Riegos. P 38-43

Graillet, E.; Hernández, J.; Alvarado, L. y Retureta, A. 2014. Evaluación de cuatro reguladores de crecimiento en chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq) en Acayucan, Veracruz. México. Revista Biológico Agropecuaria Tuxpan 2(4): 748-755.

González, A.; Espinoza, A.; Cañizares, A. y Méndez, J. 2008a. Obtención de un polvo de ají dulce (*Capsicum chinense*) producido mediante deshidratación por aire forzado. Revista Científica UDO Agrícola 8 (1): 118-126.

González, O.; Iglesias, C.; Herrera, M. 2009. Análisis de los factores que provocan compactación del suelo agrícola. Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias, La Habana, Cuba vol. 18 N°2 pp. 57-63

- González, O.; Iglesias, C.; Herrera, M.; López, E.; Sánchez, A. 2008 b. Efecto de la humedad y la presión sobre el suelo en la porosidad total de un Rhodic Ferralsol. *Revista Ciencias Técnicas Agropecuarias* 17 (2): 50-54.
- Google Maps (2017). Ubicación en mapa de la Universidad de Oriente Núcleo de Monagas *Campus* Juanico, ubicado en la ciudad de Maturín sector Juanico. [Documento en línea]. Disponible en: <https://www.google.co.ve/maps/place/U.D.O+Juanico,+Matur%C3%ADn,+Monagas/@9.7369479,-63.1600946,17z/data=!3m1!4b1!4m5!3m4!1s0x8c33472a40ae7219:0x128192773f46f739!8m2!3d9.7370853!4d-63.1581102?hl=es-419>[Consultado: 16/03/2016]
- Gysi, M., Maeder, V. y Weisskopf, P. 2001. Pressure distribution underneath tires of agricultural vehicles. *Transactions of ASA*, 1385-1389
- Hafemann, T, Guimarães, G. De Sousa, D. y Teixeira, I. 2005. Influencia da compactação do solo sobre a produção de biomassa do feijoeiro. Curso de Agronomia, Unidade Universitária de Ipameri, Brasil.
- Henríquez, C.; Ortiz, O.; Largaespada, K.; Portugués P.; Vargas, M.; Villalobos, P.; Gómez, D. 2010. Determinación de la resistencia a la penetración, al corte tangencial, densidad aparente y temperatura en un suelo cafetalero, Juan Viñas, Costa Rica. *Agronomía Costarricense* Vol. 35
- Hoorman, J.; De Moraes, J and Reeder, R. 2011. The biology of soil compaction. *Crops & Soils magazine*. Ohio State University Extension, Columbus. P 4-10
- Hossain, M. y Von Fragstein, P. 2016. Effect of seaweed extract and molasses on germination and seedling growth of red amaranth (*Amaranthus tricolor* L.). *Shahjalal University of Science and Technology, Sylhet, Bangladesh*.
- Hossne, A. 2004. Evaluación terramecánica del crecimiento radical en un suelo Ultisol de sabana del Estado Monagas, Venezuela. *Revista UDO Agrícola* 2 (1): 84-94

- Hossne, A. y Salazar, J. 2004. Límites de consistencia y sus implicaciones agrícolas en un suelo ultisol de sabana del estado Monagas, Venezuela. *Agronomía Costarricense* 28(1): 69-80.
- Hossne, A.; Mayorca, Y.; Salazar, L.; Subero, F. y Zacillo, A. 2009. Humedad compactante y sus implicaciones agrícolas en dos suelos franco arenoso de sabana del estado Monagas, Venezuela. *Revista UDO Agrícola* 9 (4): 937-950.
- Hossne, A.; Méndez, J.; Trujillo, M. y Parra, F. 2012. Interacción de la frecuencia de riego, relación de solidez y tensión cortante en la profundidad de enraizamiento de la soya (*Glycine max* (L.) Merril. *Revista Científica UDO Agrícola* 12 (1): 97-105.
- Instituto Nacional de Estadística (INE). 2013. Monagas-Municipio Piar. [Documento en línea] Disponible en: <http://www.ine.gov.ve/documentos/see/sintesisestadistica2013/estados/monagas/documentos/situacionfisica.htm>[Consultado: 07/01/2018].
- Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas (INIA). 2005. El cultivo de Hortalizas en Venezuela. Maracay, Venezuela. Serie Manuales de Cultivo INIA 192 p. (Nº 2).
- Jaimez, R. 2000. Crecimiento y distribución de materia seca en ají dulce bajo condiciones de déficit de agua. *Agron. Trop.* 50(2): 189-200
- Jaimez, R. 2006. Estudios ecofisiológicos del ají dulce (*C. chinense* Jacq.) bajo diferentes condiciones de temperatura y radiación. Tesis doctoral en ecología tropical. Universidad de Los Andes, Instituto de Ciencias Ambientales y Ecología.
- Keller, T. 2004. Soil compaction and soil tillage studies in agricultural soil mechanics, Tesis Doctoral en Ciencias Técnicas, Universidad Sueca de Ciencias Agrícolas, Uppsala, Suecia.
- Knapp, S. 2002. Tobacco and Tomatoes: A phylogenetic perspective on fruit diversity in the Solanaceae. *Journal of Experimental Botany* 53

- Kobaissi, A. Kanso, A. Kanbar, H. y Kazpard, V. 2013. Morpho-physiological changes caused by soil compaction and irrigation on *Zea mays*. The Eurasian Journal of Soil Science. 2: 114-121
- Ledezma, Y. 2015. Efecto de la compactación y frecuencias de riego sobre el desarrollo radical de plántulas de frijol (*Vigna unguiculata* (L.) Walp). en un ultisol de la sabana del estado Monagas. Trabajo de grado presentado para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Oriente, Escuela de ingeniería Agronómica.
- Lincoln, W. y Himmel, W. 1929. Relation Between the Development Of Root System and Shoot Under Long- And Short-Day Illumination. Plant Physiology. 4(4): 435-457
- McKenzie, R. 2010. Agricultural Soil Compaction: Causes and Management. AGRI-FACTS: Practical information for Alberta agriculture industry. Lethbridge, Alberta. 510-1.
- Medina, F.; Echevaría, I.; Pacheco, R.; Ruiz-Lau, N. Guzmán, A.; Martínez M. 2008. Influence of nitrogen and potasium fertilization on fruiting an capsaicin content in habanero pepper (*Capsicum chinense* Jacq.). HortSciencie, 43 (5): 18-25
- Montagu, K. Conroy, J. y Atwell, B. 2001. The position of localized soil compaction determines root and subsequent shoot growth responses. Journal of Experimental Botany. 52: 2127–2133
- Montaño, N. 2000. Efecto de la edad de trasplante sobre el rendimiento de tres selecciones de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) Bioagro 12(2): 55-56.
- Montaño, N. y Nuñez, J. 2003. Evaluación del efecto de la edad de trasplante sobre el rendimiento en tres selecciones de ají dulce *Capsicum chinense* Jacq. en Jusepín, estado Monagas. Rev. Fac. Agron. 20: 144-155
- Montes, S. 2010. Recopilación y análisis de la información existente de las especies del género *Capsicum* que crecen y se cultivan en México. [Documento en línea] Disponible en:

http://www.biodiversidad.gob.mx/genes/centrosOrigen/Capsicum/Informe_Final/Informe%20final%20Capsicum.pdf [Consultado: 19/03/2016]

- Núñez, F. 2012. Efecto de la Fertilización Nitrogenada sobre el Rendimiento y Calidad en Chile Habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). Tesis Doctoral en Ciencias Agropecuarias. Universidad Autónoma De Baja California, Instituto de Ciencias Agrícolas.
- Núñez, M. y Bisbal, E. 1999. Efecto de la compactación del suelo sobre algunos parámetros morfológicos del desarrollo radical del maíz. *Agronomía Tropical*. 49(1):93-106.
- Ohep, J. 1985. La Producción de Ají dulce en el oriente del país. FONAIAP DIVULGA No. 18.[Documento en línea] Disponible en: http://webcache.googleusercontent.com/search?q=cache:http://sian.inia.gob.ve/repositorio/revistas_tec/FonaiapDivulga/fd18/texto/producciondeaji.htm&gws_rd=cr&ei=iqUOV87eAsb1-QHe8KLACQ [Consultado: 19/03/2016]
- Omaña, H. y Peña, H. 2015. Acumulación de materia seca y balance de nutrientes en tomate (*Solanum lycopersicum* L.) cultivado en ambiente protegido. *Bioagro*. 27(2)
- Pardales, J. Bañoc, D. Yamauchi, A. Iijima, M. y Esquibel, C. 2000. The Effect of Fluctuations of Soil Moisture on Root Development during the Establishment Phase of Sweetpotato. *Plant Prod. Sci.* 3 (2): 134-139
- Parra, F. 2009. Efecto de la humedad y compactación de un Ultisol de la sabana del estado Monagas sobre crecimiento de la planta de Soya (*Glycine max* L. Merrill) cv San baiba. Trabajo de grado. Estado Monagas, Venezuela. Escuela de Ingeniería Agronómica. Universidad de Oriente.
- Paz, V. Vera, A. y Páez, A. 2003. Distribución de biomasa de *Barleria lupulina* Lindl. en respuesta a tres regímenes de riego. *Rev. Fac. Agron.* 20: 273-281
- Petit, G. 2004. Efecto de la aplicación de melaza, té de bocashi y Biocat 15 en el rendimiento y calidad del chile jalapeño cv. Mitla. Informe técnico 2003 producción de hortalizas. La Lima, Cortés, Honduras. [Documento en línea]

Disponible en:
 en: http://www.fhia.org.hn/downloads/informes_tecnicos/it2003hortalizas.pdf&sa=U&rct=j&ved=0ahUKEwiRiufhvZjMAhUJ1R4KHVnPCk44ChAWCCswBg&usg=AFQjCNFRyjL7C5IWWudLBd9OFmQEjJKZOg[Consultado: 19/03/2016]

- Poorter, H. Niklas, K. Reich, P. Oleksyn, J. Poot, P. y Mommer, L. 2012. Biomass allocation to leaves, stems and roots: meta-analyses of interspecific variation and environmental control. *Revista Tansley. New Phytol.* 193, 30–5010
- Quintal, W. Pérez, A. Latournerie, L. May, C., Sánchez, E. y Martínez, A. 2012. Uso de agua, potencial hídrico y rendimiento de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.). *Revista Fitotecnica Mexicana.* 35 (2): 155 –160.
- Ramírez, L. Pérez, A. Hernández, J. y Rosales, J. 2009. Manejo del agua en el cultivo del ají (*Capsicum chinense* jacq) a través de tensiometro y tina de evaporación, utilizando riego localizado. *Academia* 3(15): 2-17
- Ramírez, M. Velásquez, R y Sánchez, B. 2013. Efecto del manejo reducido y convencional en chile mirasol en la región norte centro de México. *Bioagro.* 25(2): 129-136
- Ramos, J. Imhoff, S. Pilatti, M. y Vegetti, A. 2010. Morphological characteristics of soybean root apices as indicators of soil compaction. *Sci. agric. (Piracicaba, Braz.).* 67(6)
- Reyes, W. 2014. Proceso de compactación en un suelo vertisol bajo cuatro condiciones de manejo en la llanura de Coro, estado Falcón, Venezuela. *Bioagro* 26(1): 39-48.
- Romero, A. 2015. Uso de melaza como suplemento en el cultivo de *Lilium* cv. Arcachon. Trabajo de grado presentado para obtener el título Ingeniero Agrónomo en Horticultura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Departamento de Horticultura.
- Rubio, A. 2010. La densidad aparente en suelos forestales del parque natural Los Alcornocales. Trabajo de grado presentado para obtener el título de Ingeniero

Técnico Agrícola, especialidad en explotaciones agropecuarias. Universidad De Sevilla.

Ruiz-Lau, N.; Medina, M. y Martínez, M. 2011. El chile habanero: su origen y usos. [Documento en línea] Disponible en: [file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Capsicum+chinense-Habanero-Yucatan%20\(5\).pdf](file:///C:/Users/Usuario/Downloads/Capsicum+chinense-Habanero-Yucatan%20(5).pdf) [Consultado: 16/03/2016]

Samavat, S. y Samavat, S. 2014. The effects of fulvic acid and sugar cane molasses on yield and qualities of tomato. International Research Journal of Applied and Basic Science. 8(3): 266-268

Samuel, T. y Ajav, E. 2010. Optimum tillage system for pepper production in an anifisol of South-western Nigeria. African Journal of Agricultural Research. 5: 2647-2652.

Sánchez, C. Jaraba, D. Medina, J. Martínez, J. y Martínez, A. 2003. Requerimientos hidricos del ají dulce (*Capsicum annum* l.) bajo riego por goteo en el Valle del Sinú Medio. Temas Agrarios. 8:(1): 11-20.

Sarita, V. 1994. Cultivo de ají. Fundacion de desarrollo agropecuario. Bolentin técnico N° 20. Fecha de consulta: (18/03/2016). Documento en línea disponible en: <http://www.rediaf.net.do/publicaciones/guias/download/aji.pdf>

Schenck, S. 2001. Molasses soil amendment for crop improvement and nematode management. Hawaii Agriculture Research Center. [Documento en línea] Disponible en: <http://www.hawaiiag.org/harc/VEG3.pdf> [Consultado: 10/04/2016]

Shah, A. Tanveer, M. Shahzad, B., Yang, G. Fahad, S. Ali, S. Bukhari, M. Tung, S. Hafeez, A. y Souliyanonh, B. 2017. Soil compaction effects on soil health and crop productivity: an overview. Environmental Science and Pollution Research. 24: 10056–10067

Teodoro, A., De Alves, R.; Ribeiro, L., Reis, K., Reifschneider, F., Fonseca, M., Da Silva, J. y Agostini-Costa, T. 2013. Vitamin C content in Habanero pepper accessions (*Capsicum chinense*). Horticultura Brasileira 31: 59-62.

- Tracy, S., Black, C. Roberts, J. Sturrock, C. Mairhofer, S. Craigon, J. y Mooney, S. 2012. Quantifying the impact of soil compaction on root system architecture in tomato (*Solanum lycopersicum*) by X-ray micro-computed tomography. *Ann Bot.* 110(2): 511–519.
- Trujillo, M. 2009. Efecto de la humedad y compactación de un suelo Ultisol de la sabana del estado Monagas sobre la raíz y follajes de la planta de soya (*Glycine max* L. Merrill) cv San baiba. Trabajo de grado presentado para obtener el título de Ingeniero Agrónomo. Universidad de Oriente, Escuela de ingeniería Agronómica.
- Tokunaga, A. 2006. Effects of bulk density and soil strength on the growth of Blue wildrye (*Elymus glaucus* Buckl.). A Thesis Presented to The Faculty of Humboldt State University for the Degree Masters of Science In Natural Resources: Rangeland Resources and Wildland Soils. 59 p.

APÉNDICE

Cuadro 1. Nomenclatura usada en el desarrollo del experimento.

Símbolos	Significado
C ₀ F ₁ D ₁	Cero número de golpes, frecuencia de riego todo los días y dosis cero L ha ⁻¹
C ₀ F ₁ D ₂	Cero número de golpes, frecuencia de riego todo los días y dosis 2,5 L ha ⁻¹
C ₀ F ₁ D ₃	Cero número de golpes, frecuencia de riego todo los días y dosis 5 L ha ⁻¹
C ₀ F ₂ D ₁	Cero número de golpes, frecuencia de riego cada dos días y dosis cero L ha ⁻¹
C ₀ F ₂ D ₂	Cero número de golpes, frecuencia de riego cada dos días y dosis 2,5 L ha ⁻¹
C ₀ F ₂ D ₃	Cero número de golpes, frecuencia de riego cada dos días y dosis 5 L ha ⁻¹
C ₀ F ₃ D ₁	Cero número de golpes, frecuencia de riego cada tres días y dosis cero L ha ⁻¹
C ₀ F ₃ D ₂	Cero número de golpes, frecuencia de riego cada tres días y dosis 2,5 L ha ⁻¹
C ₀ F ₃ D ₃	Cero número de golpes, frecuencia de riego cada tres días y dosis 5 L ha ⁻¹
C ₁₅ F ₁ D ₁	Quince número de golpes, frecuencia de riego diaria y dosis cero L ha ⁻¹
C ₁₅ F ₁ D ₂	Quince número de golpes, frecuencia de riego diaria y dosis 2,5 L ha ⁻¹
C ₁₅ F ₁ D ₃	Quince número de golpes, frecuencia de riego diaria y dosis 5 L ha ⁻¹
C ₁₅ F ₂ D ₁	Quince número de golpes, frecuencia cada dos días y dosis cero L ha ⁻¹
C ₁₅ F ₂ D ₂	Quince número de golpes, frecuencia cada dos días y dosis 2,5 L ha ⁻¹
C ₁₅ F ₂ D ₃	Quince número de golpes, frecuencia cada dos días y dosis 5 L ha ⁻¹
C ₁₅ F ₃ D ₁	Quince número de golpes, frecuencia cada tres días y dosis cero L ha ⁻¹
C ₁₅ F ₃ D ₂	Quince número de golpes, frecuencia cada tres días y dosis 2,5 L ha ⁻¹
C ₁₅ F ₃ D ₃	Quince número de golpes, frecuencia cada tres días y dosis 5 L ha ⁻¹
I	Primer bloque
II	Segundo bloque
III	Tercer bloque
PCSH	Peso del cilindro con suelo húmedo
PCSS	Peso del cilindro con suelo seco
V _t	Volumen total
P _s	Densidad seca
ρ _N	Densidad natural
%W	Porcentaje de humedad
CV	Coeficiente de variación (%)
**	Estadísticamente significativo
Ns	Estadísticamente no significativo

Cuadro 2. Totales y promedios de la densidad seca (g.cm^{-3}), densidad natural (g.cm^{-3}) y contenido de humedad (%) de muestras tomadas en campo, para el área de muestreo.

N° Cilindro	Calicata	Profundidad (cm)	Peso cilindro (g)	PCSH	PCSS	Altura de cilindro (cm)			Promedio (cm)	Diámetro interno (mm)			Promedio (cm)	Vt	ps	pN	%W
1	1	0 - 7,5	238,52	649,68	504,94	70,06	70,14	70,03	7,01	71,12	71,84	71,35	7,14	280,87	0,95	1,46	54,33%
2	1		243,90	642,22	548,41	70,50	70,67	70,72	7,06	72,83	72,85	72,50	7,27	293,40	1,04	1,36	30,81%
3	1		237,41	684,81	537,53	69,90	69,84	69,82	6,99	71,58	71,84	71,87	7,18	282,54	1,06	1,58	49,07%
4	1	7,5 – 15	245,43	649,96	546,55	70,48	70,74	70,54	7,06	72,58	72,02	72,36	7,23	289,95	1,04	1,40	34,34%
5	1		245,36	664,86	551,10	70,09	70,03	70,47	7,02	72,03	72,05	72,00	7,20	286,02	1,07	1,47	37,21%
6	1		244,91	589,00	560,07	69,90	69,92	70,03	7,00	71,82	71,42	72,20	7,18	283,33	1,11	1,21	9,18%
7	1	15 - 22,5	243,71	640,80	487,97	69,88	69,81	69,96	6,99	72,04	71,54	71,56	7,17	282,27	0,87	1,41	62,57%
8	1		242,31	594,17	540,10	70,05	70,19	70,38	7,02	72,22	71,58	71,94	7,19	285,16	1,04	1,23	18,16%
9	1		240,44	642,58	546,19	70,03	70,05	69,92	7,00	71,88	72,00	71,87	7,19	284,35	1,08	1,41	31,53%
10	1	22,5 – 30	238,42	570,70	473,92	70,03	70,19	69,94	7,01	72,04	72,32	72,11	7,22	286,47	0,82	1,16	41,10%
11	1		244,11	624,91	527,10	70,39	70,99	70,67	7,07	72,64	72,61	72,04	7,24	291,24	0,97	1,31	34,56%
12	1		246,91	657,71	527,58	71,12	71,02	70,92	7,10	72,25	72,54	72,54	7,24	292,73	0,96	1,40	46,36%
1	2	0 - 7,5	225,56	747,64	624,76	69,78	70,59	70,80	7,04	72,24	72,35	72,38	7,23	289,17	1,38	1,81	30,78%
2	2		236,71	687,34	567,24	70,45	70,30	70,00	7,03	72,35	72,14	72,11	7,22	287,62	1,15	1,57	36,34%
3	2		230,08	644,95	542,26	70,93	70,24	70,74	7,06	72,55	72,04	72,74	7,24	291,15	1,07	1,42	32,89%
4	2	7,5 – 15	234,38	721,82	601,19	69,96	69,98	70,01	7,00	72,97	71,74	71,78	7,22	286,23	1,28	1,70	32,89%
5	2		243,68	697,35	586,08	70,19	70,10	70,15	7,01	71,93	72,07	72,10	7,20	285,87	1,20	1,59	32,50%
6	2		245,81	699,89	585,62	69,95	69,90	70,02	7,00	72,31	72,02	71,88	7,21	285,38	1,19	1,59	33,63%
7	2	15 - 22,5	238,85	679,12	565,19	70,78	70,87	70,03	7,06	72,46	72,47	72,58	7,25	291,32	1,12	1,51	34,91%
8	2		242,07	658,42	552,05	69,88	70,03	69,03	6,96	72,14	72,23	72,13	7,22	284,88	1,09	1,46	34,32%
9	2		238,67	696,66	582,59	69,68	69,62	70,06	6,98	72,04	72,11	71,74	7,20	283,85	1,21	1,61	33,17%
10	2	22,5 – 30	245,47	675,64	565,25	70,31	70,31	70,47	7,04	71,43	72,49	72,57	7,22	287,79	1,11	1,49	34,52%
11	2		238,56	597,37	573,24	71,09	71,03	70,89	7,10	72,58	72,43	72,63	7,25	293,50	1,14	1,22	7,21%
12	2		246,43	657,03	547,58	69,20	69,19	69,39	6,93	72,00	72,48	72,55	7,23	284,69	1,06	1,44	36,34%
Promedio general															1,07	1,45	36,01%

Cuadro 3. Totales y promedios para la densidad seca del suelo (g.cm^{-3}) cultivado con ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.)cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	1,38	1,29	1,16	3,82	1,27
C ₀ F ₁ D ₂	1,35	1,30	1,23	3,88	1,29
C ₀ F ₁ D ₃	1,38	1,32	1,18	3,88	1,29
C ₀ F ₂ D ₁	1,35	1,32	1,18	3,84	1,28
C ₀ F ₂ D ₂	1,34	1,30	1,20	3,84	1,28
C ₀ F ₂ D ₃	1,34	1,32	1,18	3,84	1,28
C ₀ F ₃ D ₁	1,37	1,32	1,18	3,87	1,29
C ₀ F ₃ D ₂	1,36	1,32	1,19	3,86	1,29
C ₀ F ₃ D ₃	1,36	1,34	1,15	3,85	1,28
C ₁₅ F ₁ D ₁	1,78	1,75	1,73	5,26	1,75
C ₁₅ F ₁ D ₂	1,83	1,86	1,66	5,36	1,79
C ₁₅ F ₁ D ₃	1,83	1,81	1,69	5,33	1,78
C ₁₅ F ₂ D ₁	1,76	1,80	1,73	5,29	1,76
C ₁₅ F ₂ D ₂	1,70	1,80	1,78	5,28	1,76
C ₁₅ F ₂ D ₃	1,79	1,81	1,75	5,35	1,78
C ₁₅ F ₃ D ₁	1,73	1,80	1,76	5,29	1,76
C ₁₅ F ₃ D ₂	1,81	1,85	1,79	5,44	1,81
C ₁₅ F ₃ D ₃	1,80	1,84	1,77	5,41	1,80
Total	28,26	28,14	26,32	82,72	
Promedio	1,57	1,56	1,46		1,53

Cuadro 4. Análisis de varianza para la densidad seca (g cm^{-3}) del suelo cultivado con ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	0,13334	0,06667	29,7	0,0000 **
Compactación (C)	1	3,27574	3,27574	1459,13	0,0000 **
Frecuencia (F)	2	0,00249	0,00125	0,56	0,5791 ns
Dosis (D)	2	0,00280	0,00140	0,62	0,5416 ns
C x F	2	0,00138	0,00069	0,31	0,7372 ns
C x D	2	0,00174	0,00087	0,39	0,6821 ns
F X D	4	0,00172	0,00043	0,19	0,9413 ns
C X F X D	4	0,00147	0,00037	0,16	0,9551 ns
Error experimental	34	0,07633	0,00224		
Total	53	3,49701			

Promedio general: 1,53 g cm^{-3} . Coeficiente de variación: 3,09%. **: Significativo ($p \leq 0,01$) y ns: No significativo ($p > 0,05$)

Cuadro 5. Totales y promedios para la humedad del suelo (%w) cultivado con ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	16,51	16,73	16,32	49,56	16,52
C ₀ F ₁ D ₂	16,37	16,68	16,57	49,62	16,54
C ₀ F ₁ D ₃	16,89	17,11	16,34	50,34	16,78
C ₀ F ₂ D ₁	7,23	6,89	7,18	21,30	7,10
C ₀ F ₂ D ₂	7,45	7,16	7,63	22,24	7,41
C ₀ F ₂ D ₃	7,60	7,61	7,33	22,53	7,51
C ₀ F ₃ D ₁	4,50	4,16	3,89	12,55	4,18
C ₀ F ₃ D ₂	4,47	4,20	4,47	13,14	4,38
C ₀ F ₃ D ₃	4,08	3,68	4,08	11,84	3,95
C ₁₅ F ₁ D ₁	16,93	16,52	16,89	50,33	16,78
C ₁₅ F ₁ D ₂	17,09	16,09	16,75	49,93	16,64
C ₁₅ F ₁ D ₃	16,87	16,74	16,79	50,40	16,80
C ₁₅ F ₂ D ₁	7,32	6,86	7,35	21,54	7,18
C ₁₅ F ₂ D ₂	7,35	6,88	7,59	21,82	7,27
C ₁₅ F ₂ D ₃	7,33	6,73	6,95	21,02	7,01
C ₁₅ F ₃ D ₁	4,11	3,76	3,45	11,32	3,77
C ₁₅ F ₃ D ₂	4,34	4,07	4,33	12,74	4,25
C ₁₅ F ₃ D ₃	4,26	3,95	4,63	12,84	4,28
Total	170,70	165,82	168,53	505,05	
Promedio	9,48	9,21	9,36		9,35

Cuadro 6. Análisis de varianza para el contenido de humedad (%) del suelo cultivado con ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Bloques	2	0,664	0,33200	5,44	0,0089 **
Compactación (C)	1	0,027	0,02700	0,44	0,5132 ns
Frecuencia (F)	2	1535,550	767,77600	12569,2	0,000 **
Dosis (D)	2	0,264	0,13200	2,16	0,1311 ns
C x F	2	0,233	0,11700	1,91	0,1638 ns
C x D	2	0,003	0,00100	0,02	0,9778 ns
F X D	4	0,329	0,08200	1,35	0,2727 ns
C X F X D	4	0,729	0,18200	2,98	0,0325 *
Error experimental	34	2,077	0,06100		
Total	53	1539,880			

Promedio general: 9,35(%w). Coeficiente de variación: 2,26%. **: Significativo ($p \leq 0,01$) y ns: No significativo ($p > 0,05$)

Cuadro 7. Totales y promedios para la altura de las plantas (cm) a los tres días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	8,37	9,87	9,67	27,90	9,30
C ₀ F ₁ D ₂	9,07	7,60	9,17	25,83	8,61
C ₀ F ₁ D ₃	10,73	9,97	8,33	29,03	9,68
C ₀ F ₂ D ₁	8,37	8,57	7,57	24,50	8,17
C ₀ F ₂ D ₂	9,40	9,13	7,57	26,10	8,70
C ₀ F ₂ D ₃	7,70	8,43	8,07	24,20	8,07
C ₀ F ₃ D ₁	8,80	8,60	8,43	25,83	8,61
C ₀ F ₃ D ₂	7,80	7,90	6,80	22,50	7,50
C ₀ F ₃ D ₃	7,53	8,57	8,60	24,70	8,23
C ₁₅ F ₁ D ₁	9,83	10,10	8,93	28,87	9,62
C ₁₅ F ₁ D ₂	10,10	8,13	7,83	26,07	8,69
C ₁₅ F ₁ D ₃	9,97	10,83	6,80	27,60	9,20
C ₁₅ F ₂ D ₁	8,47	8,60	6,80	23,87	7,96
C ₁₅ F ₂ D ₂	9,20	9,83	7,73	26,77	8,92
C ₁₅ F ₂ D ₃	9,60	9,63	9,17	28,40	9,47
C ₁₅ F ₃ D ₁	8,43	8,43	8,13	25,00	8,33
C ₁₅ F ₃ D ₂	8,83	7,80	7,43	24,07	8,02
C ₁₅ F ₃ D ₃	8,83	8,73	7,50	25,07	8,36
Total	161,03	160,73	144,53	466,30	
Promedio	8,95	8,93	8,03		8,63

Cuadro 8. Análisis de varianza para la altura de la planta (cm) los tres días después trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	9,845	4,92241	8,4	0,0011 **
Compactación (C)	1	0,375	0,37500	0,64	0,4294 ns
Frecuencia (F)	2	9,584	4,79185	8,17	0,0013 **
Dosis (D)	2	1,680	0,84019	1,43	0,2526 ns
C x F	2	0,618	0,30889	0,53	0,5952 ns
C x D	2	0,463	0,23167	0,4	0,6767 ns
F X D	4	4,451	1,11269	1,9	0,1334 ns
C X F X D	4	2,586	0,64639	1,1	0,3713 ns
Error experimental	34	19,935	0,58633		
Total	53	49,537			

Promedio general: 8,63 cm. Coeficiente de variación: 8,87%. **: Significativo ($p \leq 0,01$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 9. Totales y promedios para la altura de las plantas (cm) a 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	9,63	10,50	10,30	30,43	10,14
C ₀ F ₁ D ₂	10,80	8,37	10,07	29,23	9,74
C ₀ F ₁ D ₃	10,97	10,63	8,90	30,50	10,17
C ₀ F ₂ D ₁	9,17	9,80	8,53	27,50	9,17
C ₀ F ₂ D ₂	10,47	9,70	8,23	28,40	9,47
C ₀ F ₂ D ₃	8,40	9,30	8,80	26,50	8,83
C ₀ F ₃ D ₁	8,53	9,07	8,90	26,50	8,83
C ₀ F ₃ D ₂	8,30	8,33	7,67	24,30	8,10
C ₀ F ₃ D ₃	8,13	9,27	8,93	26,33	8,78
C ₁₅ F ₁ D ₁	10,50	10,57	11,07	32,13	10,71
C ₁₅ F ₁ D ₂	12,63	8,90	9,17	30,70	10,23
C ₁₅ F ₁ D ₃	10,67	12,10	8,10	30,87	10,29
C ₁₅ F ₂ D ₁	9,23	9,80	8,03	27,07	9,02
C ₁₅ F ₂ D ₂	9,70	11,00	9,43	30,13	10,04
C ₁₅ F ₂ D ₃	10,23	10,17	10,23	30,63	10,21
C ₁₅ F ₃ D ₁	10,37	8,80	8,63	27,80	9,27
C ₁₅ F ₃ D ₂	9,30	8,13	8,03	25,47	8,49
C ₁₅ F ₃ D ₃	9,50	9,20	7,87	26,57	8,86
Total	176,53	173,63	160,90	511,07	
Promedio	9,81	9,65	8,94		9,46

Cuadro 10. Análisis de varianza para la altura de la planta (cm) a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	7,7915	3,8957	4,76	0,0150 *
Compactación (C)	1	2,4919	2,4919	3,05	0,0899 ns
Frecuencia (F)	2	20,4048	10,2024	12,48	0,0001 **
Dosis (D)	2	0,3793	0,1896	0,23	0,7943 bs
C x F	2	0,1937	0,0969	0,12	0,8887 ns
C x D	2	0,1437	0,0719	0,09	0,9161 ns
F X D	4	3,4119	0,8530	1,04	0,3995 ns
C X F X D	4	1,8874	0,4719	0,58	0,6812 ns
Error experimental	34	27,8019	0,8177		
Total	53	64,5059			

Promedio general: 9,46 (cm). Coeficiente de variación 9,56%. **: Significativo ($p \leq 0,01$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 11. Totales y promedios para la altura de las plantas (cm) a los 20 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Sumatoria	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	10,70	11,37	11,60	33,67	11,22
C ₀ F ₁ D ₂	13,70	9,10	11,43	34,23	11,41
C ₀ F ₁ D ₃	12,50	11,50	11,67	35,67	11,89
C ₀ F ₂ D ₁	10,93	10,80	9,33	31,07	10,36
C ₀ F ₂ D ₂	11,43	10,43	9,00	30,87	10,29
C ₀ F ₂ D ₃	9,63	10,50	9,83	29,97	9,99
C ₀ F ₃ D ₁	9,17	9,70	9,37	28,23	9,41
C ₀ F ₃ D ₂	8,93	9,00	8,00	25,93	8,64
C ₀ F ₃ D ₃	8,63	13,17	9,50	31,30	10,43
C ₁₅ F ₁ D ₁	12,20	12,03	11,93	36,17	12,06
C ₁₅ F ₁ D ₂	14,07	11,77	10,83	36,67	12,22
C ₁₅ F ₁ D ₃	11,83	15,17	9,27	36,27	12,09
C ₁₅ F ₂ D ₁	10,27	11,00	8,77	30,03	10,01
C ₁₅ F ₂ D ₂	11,63	11,53	10,33	33,50	11,17
C ₁₅ F ₂ D ₃	10,90	10,33	11,00	32,23	10,74
C ₁₅ F ₃ D ₁	11,00	9,17	9,13	29,30	9,77
C ₁₅ F ₃ D ₂	9,97	8,50	8,50	26,97	8,99
C ₁₅ F ₃ D ₃	9,87	10,03	8,33	28,23	9,41
Total	197,37	195,10	177,83	570,30	
Promedio	10,96	10,84	9,88		10,56

Cuadro 12. Análisis de varianza para la altura de la planta (cm) a los 20 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	12,810	6,4052	4,43	0,0195 *
Compactación (C)	1	1,338	1,3380	0,93	0,3427 ns
Frecuencia (F)	2	51,225	25,6124	17,72	0,0000 **
Dosis (D)	2	1,067	0,5335	0,37	0,6940 ns
C x F	2	1,287	0,6435	0,45	0,6443 ns
C x D	2	1,147	0,5735	0,40	0,6755 ns
F X D	4	4,019	1,0046	0,70	0,6005 ns
C X F X D	4	2,403	0,6007	0,42	0,7961 ns
Error experimental	34	49,136	1,4452		
Total	53	124,432			

Promedio general: 10,56 (cm). Coeficiente de variación 11,39%. **: Significativo ($p \leq 0,01$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 13. Totales y promedios para la altura de las plantas (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	14,03	13,10	14,00	41,13	13,71
C ₀ F ₁ D ₂	16,27	11,50	12,77	40,53	13,51
C ₀ F ₁ D ₃	15,03	14,83	14,00	43,87	14,62
C ₀ F ₂ D ₁	13,63	13,50	11,67	38,80	12,93
C ₀ F ₂ D ₂	14,37	13,67	12,33	40,37	13,46
C ₀ F ₂ D ₃	12,70	12,83	13,00	38,53	12,84
C ₀ F ₃ D ₁	11,77	12,50	11,00	35,27	11,76
C ₀ F ₃ D ₂	11,33	10,83	9,93	32,10	10,70
C ₀ F ₃ D ₃	11,27	19,50	11,33	42,10	14,03
C ₁₅ F ₁ D ₁	14,27	14,33	15,87	44,47	14,82
C ₁₅ F ₁ D ₂	18,93	14,67	14,47	48,07	16,02
C ₁₅ F ₁ D ₃	14,57	19,17	14,23	47,97	15,99
C ₁₅ F ₂ D ₁	13,27	14,33	12,10	39,70	13,23
C ₁₅ F ₂ D ₂	14,53	13,67	12,93	41,13	13,71
C ₁₅ F ₂ D ₃	13,80	13,33	12,40	39,53	13,18
C ₁₅ F ₃ D ₁	12,17	12,50	10,27	34,93	11,64
C ₁₅ F ₃ D ₂	12,13	9,93	9,33	31,40	10,47
C ₁₅ F ₃ D ₃	10,67	11,83	9,83	32,33	10,78
Total	244,73	246,03	221,47	712,23	
Promedio	13,60	13,67	12,30		13,19

Cuadro 14. Análisis de varianza para la altura de la planta (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	21,278	10,6391	4,15	0,0244 *
Compactación (C)	1	0,882	0,8817	0,34	0,5614 ns
Frecuencia (F)	2	93,8	46,9002	18,3	0,0000 **
Dosis (D)	2	3,914	1,9569	0,76	0,4738 ns
C x F	2	18,641	9,3206	3,64	0,037 *
C x D	2	4,308	2,1539	0,84	0,4403 ns
F X D	4	10,985	2,7463	1,07	0,3857 ns
C X F X D	4	6,898	1,7244	0,67	0,6154 ns
Error experimental	34	87,135	2,5628		
Total	53	247,841			

Promedio general: 13,19 (cm). Coeficiente de variación: 12,14%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns:

Cuadro 15. Totales y promedios para el diámetro del tallo (mm) a los tres días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	1,12	0,70	0,62	2,44	0,81
C ₀ F ₁ D ₂	0,79	0,56	0,79	2,14	0,71
C ₀ F ₁ D ₃	0,67	0,61	0,61	1,89	0,63
C ₀ F ₂ D ₁	0,86	0,72	0,79	2,37	0,79
C ₀ F ₂ D ₂	0,65	0,67	0,77	2,09	0,70
C ₀ F ₂ D ₃	0,80	0,68	0,79	2,27	0,76
C ₀ F ₃ D ₁	0,80	0,83	0,89	2,52	0,84
C ₀ F ₃ D ₂	0,69	0,73	0,77	2,19	0,73
C ₀ F ₃ D ₃	0,60	0,77	0,77	2,13	0,71
C ₁₅ F ₁ D ₁	0,88	0,76	0,87	2,51	0,84
C ₁₅ F ₁ D ₂	0,71	0,89	0,91	2,51	0,84
C ₁₅ F ₁ D ₃	0,63	0,71	0,71	2,06	0,69
C ₁₅ F ₂ D ₁	0,64	0,77	0,94	2,35	0,78
C ₁₅ F ₂ D ₂	0,57	0,79	0,86	2,22	0,74
C ₁₅ F ₂ D ₃	0,87	0,82	0,60	2,30	0,77
C ₁₅ F ₃ D ₁	0,80	0,71	0,70	2,20	0,73
C ₁₅ F ₃ D ₂	0,84	0,90	0,76	2,50	0,83
C ₁₅ F ₃ D ₃	0,85	0,73	0,71	2,29	0,76
Total	13,76	13,35	13,86	40,98	
Promedio	0,76	0,74	0,77		0,76

Cuadro 16. Análisis de varianza para el diámetro del tallo (mm) a los tres días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	0,00823	0,00412	0,33	0,7214 ns
Compactación (C)	1	0,01434	0,01434	1,15	0,2914 ns
Frecuencia (F)	2	0,00308	0,00154	0,12	0,8844 ns
Dosis (D)	2	0,06003	0,03002	2,40	0,1055 ns
C x F	2	0,00785	0,00392	0,31	0,7324 ns
C x D	2	0,03191	0,01596	1,28	0,2916 ns
F X D	4	0,05272	0,01318	1,06	0,3933 ns
C X F X D	4	0,01253	0,00313	0,25	0,9071 ns
Error experimental	34	0,42443	0,01248		
Total	53	0,61513			

Promedio general: 0,76 (cm). Coeficiente de variación: 14,72%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 17. Totales y promedios para el diámetro del tallo (mm) a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	2,02	2,15	2,17	6,33	2,11
C ₀ F ₁ D ₂	2,17	1,97	2,14	6,28	2,09
C ₀ F ₁ D ₃	2,39	2,35	2,35	7,10	2,37
C ₀ F ₂ D ₁	1,90	2,24	2,13	6,27	2,09
C ₀ F ₂ D ₂	2,25	2,24	1,89	6,38	2,13
C ₀ F ₂ D ₃	1,95	2,35	2,00	6,31	2,10
C ₀ F ₃ D ₁	1,77	1,84	1,92	5,53	1,84
C ₀ F ₃ D ₂	1,91	1,67	1,90	5,48	1,83
C ₀ F ₃ D ₃	1,57	2,11	2,01	5,70	1,90
C ₁₅ F ₁ D ₁	2,29	1,70	2,45	6,44	2,15
C ₁₅ F ₁ D ₂	2,02	1,91	2,24	6,17	2,06
C ₁₅ F ₁ D ₃	2,20	2,38	2,11	6,69	2,23
C ₁₅ F ₂ D ₁	1,86	2,20	2,12	6,18	2,06
C ₁₅ F ₂ D ₂	2,24	1,95	1,94	6,13	2,04
C ₁₅ F ₂ D ₃	2,12	1,87	1,95	5,94	1,98
C ₁₅ F ₃ D ₁	2,27	1,85	1,58	5,69	1,90
C ₁₅ F ₃ D ₂	2,05	1,67	1,76	5,48	1,83
C ₁₅ F ₃ D ₃	1,83	1,53	1,73	5,10	1,70
Total	36,80	36,00	36,40	109,20	
Promedio	2,04	2,00	2,02		2,02

Cuadro 18. Análisis de varianza para el diámetro del tallo (mm) a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	0,01914	0,00957	0,23	0,7937 ns
Compactación (C)	1	0,04392	0,04392	1,07	0,3087 ns
Frecuencia (F)	2	1,06760	0,53380	12,98	0,0001 **
Dosis (D)	2	0,02188	0,01094	0,27	0,7680 ns
C x F	2	0,00291	0,00146	0,04	0,9652 ns
C x D	2	0,06784	0,03392	0,82	0,4470 ns
F X D	4	0,16180	0,04045	0,98	0,4296 ns
C X F X D	4	0,01386	0,00347	0,08	0,9867 ns
Error experimental	34	1,39846	0,04113		
Total	53	2,79741			

Promedio general: 2,02 (cm). Coeficiente de variación: 10,03%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 19. Totales y promedios para el diámetro del tallo (mm) a los 20 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	2,23	2,71	2,60	7,55	2,52
C ₀ F ₁ D ₂	3,40	2,58	2,77	8,76	2,92
C ₀ F ₁ D ₃	3,18	2,78	2,75	8,71	2,90
C ₀ F ₂ D ₁	2,67	2,64	2,34	7,65	2,55
C ₀ F ₂ D ₂	2,75	2,46	2,24	7,44	2,48
C ₀ F ₂ D ₃	2,52	2,79	2,48	7,80	2,60
C ₀ F ₃ D ₁	2,18	2,31	2,05	6,54	2,18
C ₀ F ₃ D ₂	2,31	2,09	2,05	6,45	2,15
C ₀ F ₃ D ₃	2,06	2,40	2,20	6,67	2,22
C ₁₅ F ₁ D ₁	2,95	2,71	2,62	8,29	2,76
C ₁₅ F ₁ D ₂	2,79	2,79	2,54	8,11	2,70
C ₁₅ F ₁ D ₃	2,87	2,83	2,38	8,08	2,69
C ₁₅ F ₂ D ₁	2,70	2,57	2,48	7,75	2,58
C ₁₅ F ₂ D ₂	2,45	2,36	2,53	7,33	2,44
C ₁₅ F ₂ D ₃	2,63	2,48	2,12	7,23	2,41
C ₁₅ F ₃ D ₁	2,40	2,18	1,68	6,26	2,09
C ₁₅ F ₃ D ₂	2,19	2,03	2,05	6,27	2,09
C ₁₅ F ₃ D ₃	1,95	2,06	2,17	6,18	2,06
Total	46,22	44,80	42,05	133,07	
Promedio	2,57	2,49	2,34		2,46

Cuadro 20. Análisis de varianza para diámetro del tallo (mm) a los 20 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	0,50004	0,25002	6,90	0,0031 **
Compactación (C)	1	0,07631	0,07631	2,11	0,1559 ns
Frecuencia (F)	2	3,49648	1,74824	48,25	0,0000 **
Dosis (D)	2	0,01110	0,00555	0,15	0,8586 ns
C x F	2	0,00585	0,00292	0,08	0,9226 ns
C x D	2	0,14307	0,07154	1,97	0,1544 ns
F X D	4	0,13566	0,03391	0,94	0,4548 ns
C X F X D	4	0,11115	0,02779	0,77	0,5542 ns
Error experimental	34	1,23182	0,03623		
Total	53	5,71148			

Promedio general: 2,46 (cm). Coeficiente de variación: 7,73%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 21. Totales y promedios para el diámetro del tallo (mm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	2,44	3,11	3,13	8,68	2,89
C ₀ F ₁ D ₂	3,63	2,89	3,19	9,71	3,24
C ₀ F ₁ D ₃	3,56	3,35	3,41	10,32	3,44
C ₀ F ₂ D ₁	3,08	3,18	2,84	9,09	3,03
C ₀ F ₂ D ₂	3,00	3,17	2,67	8,84	2,95
C ₀ F ₂ D ₃	2,92	3,10	2,69	8,72	2,91
C ₀ F ₃ D ₁	2,73	3,05	2,39	8,16	2,72
C ₀ F ₃ D ₂	2,84	2,67	2,56	8,07	2,69
C ₀ F ₃ D ₃	2,69	2,82	2,60	8,11	2,70
C ₁₅ F ₁ D ₁	3,42	3,23	2,80	9,46	3,15
C ₁₅ F ₁ D ₂	3,26	3,11	3,15	9,51	3,17
C ₁₅ F ₁ D ₃	3,56	3,41	2,77	9,74	3,25
C ₁₅ F ₂ D ₁	3,06	3,13	2,88	9,07	3,02
C ₁₅ F ₂ D ₂	3,04	2,77	2,79	8,60	2,87
C ₁₅ F ₂ D ₃	2,90	3,02	2,42	8,35	2,78
C ₁₅ F ₃ D ₁	2,50	2,66	1,83	6,99	2,33
C ₁₅ F ₃ D ₂	2,31	2,22	2,34	6,86	2,29
C ₁₅ F ₃ D ₃	2,05	2,19	2,84	7,09	2,36
Total	52,99	53,07	49,31	155,37	
Promedio	2,94	2,95	2,74		2,88

Cuadro 22. Análisis de varianza para diámetro del tallo (mm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	0,51690	0,25845	3,91	0,0296 *
Compactación (C)	1	0,30375	0,30375	4,60	0,0392 *
Frecuencia (F)	2	4,15021	2,07511	31,41	0,0000 **
Dosis (D)	2	0,02230	0,01115	0,17	0,8454 ns
C x F	2	0,36501	0,18251	2,76	0,0773 ns
C x D	2	0,07241	0,03621	0,55	0,5831 ns
F X D	4	0,40409	0,10102	1,53	0,2157 bs
C X F X D	4	0,10118	0,02529	0,38	0,8193 ns
Error experimental	34	2,24603	0,06606		
Total	53	8,18188			

Promedio general: 2,88 (cm) . Coeficiente de variación: 8,93%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 23. Totales y promedios para el número hoja planta⁻¹ a los tres días después del después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	6,67	6,00	5,33	18,00	6,00
C ₀ F ₁ D ₂	4,67	4,67	5,67	15,00	5,00
C ₀ F ₁ D ₃	6,33	6,00	4,33	16,67	5,56
C ₀ F ₂ D ₁	5,67	5,33	6,00	17,00	5,67
C ₀ F ₂ D ₂	5,67	5,67	5,00	16,33	5,44
C ₀ F ₂ D ₃	5,33	6,33	5,67	17,33	5,78
C ₀ F ₃ D ₁	6,33	6,00	5,67	18,00	6,00
C ₀ F ₃ D ₂	6,33	5,33	5,67	17,33	5,78
C ₀ F ₃ D ₃	5,67	6,00	5,33	17,00	5,67
C ₁₅ F ₁ D ₁	6,00	5,33	5,67	17,00	5,67
C ₁₅ F ₁ D ₂	5,67	4,67	5,67	16,00	5,33
C ₁₅ F ₁ D ₃	5,67	5,67	5,67	17,00	5,67
C ₁₅ F ₂ D ₁	5,33	6,00	5,67	17,00	5,67
C ₁₅ F ₂ D ₂	5,33	6,00	5,00	16,33	5,44
C ₁₅ F ₂ D ₃	6,00	5,67	5,67	17,33	5,78
C ₁₅ F ₃ D ₁	6,00	5,00	5,67	16,67	5,56
C ₁₅ F ₃ D ₂	4,67	5,00	5,67	15,33	5,11
C ₁₅ F ₃ D ₃	6,33	5,33	5,00	16,67	5,56
Total	103,67	100,00	98,33	302,00	
Promedio	5,76	5,56	5,46		5,59

Cuadro 24. Análisis de varianza para el número de hoja planta⁻¹ a los tres días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	0,7715	0,38574	1,47	0,2449 ns
Compactación (C)	1	0,1780	0,17796	0,68	0,4165 ns
Frecuencia (F)	2	0,0670	0,03352	0,13	0,8808 ns
Dosis (D)	2	1,5270	0,76352	2,90	0,0685 ns
C x F	2	0,5559	0,27796	1,06	0,3587 ns
C x D	2	0,1737	0,08685	0,33	0,7210 ns
F X D	4	0,3941	0,09852	0,37	0,8251 ns
C X F X D	4	0,3807	0,09519	0,36	0,8339 ns
Error experimental	34	8,9419	0,26300		
Total	53	12,9898			

Promedio general: 5,59. Coeficiente de variación: 9,16%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 25. Totales y promedios para el número de hoja planta⁻¹a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	10,33	9,00	8,33	27,67	9,22
C ₀ F ₁ D ₂	10,00	7,67	9,67	27,33	9,11
C ₀ F ₁ D ₃	9,67	10,00	8,33	28,00	9,33
C ₀ F ₂ D ₁	9,67	9,33	10,00	29,00	9,67
C ₀ F ₂ D ₂	8,33	8,67	8,33	25,33	8,44
C ₀ F ₂ D ₃	8,00	9,33	8,33	25,67	8,56
C ₀ F ₃ D ₁	8,33	8,33	7,67	24,33	8,11
C ₀ F ₃ D ₂	8,67	8,00	7,00	23,67	7,89
C ₀ F ₃ D ₃	7,67	9,67	6,67	24,00	8,00
C ₁₅ F ₁ D ₁	9,67	8,67	9,33	27,67	9,22
C ₁₅ F ₁ D ₂	9,67	7,67	9,00	26,33	8,78
C ₁₅ F ₁ D ₃	9,00	9,33	8,67	27,00	9,00
C ₁₅ F ₂ D ₁	7,67	9,00	8,67	25,33	8,44
C ₁₅ F ₂ D ₂	8,00	8,67	8,33	25,00	8,33
C ₁₅ F ₂ D ₃	8,33	9,00	8,67	26,00	8,67
C ₁₅ F ₃ D ₁	7,33	7,67	8,00	23,00	7,67
C ₁₅ F ₃ D ₂	7,33	8,00	7,33	22,67	7,56
C ₁₅ F ₃ D ₃	7,67	8,33	6,33	22,33	7,44
Total	155,33	156,33	148,67	460,33	
Promedio	8,63	8,69	8,26		8,52

Cuadro 26. Análisis de varianza para el número de hoja planta⁻¹a los 10 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.)cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	2,0015	1,00074	1,76	0,1872 ns
Compactación (C)	1	1,7067	1,70667	3,00	0,0922 ns
Frecuencia (F)	2	16,8026	8,40130	14,78	0,0000 **
Dosis (D)	2	1,2281	0,61407	1,08	0,3508 ns
C x F	2	0,1544	0,07722	0,14	0,8734 ns
C x D	2	0,2133	0,10667	0,19	0,8297 ns
F X D	4	0,5463	0,13657	0,24	0,9135 ns
C X F X D	4	1,4856	0,37139	0,65	0,6285 ns
Error experimental	34	19,3252	0,56839		
Total	53	43,4637			

Promedio general: 8,52 . Coeficiente de variación: 8,84%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 27. Totales y promedios para el número de hoja planta⁻¹ a los 20 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	14,33	11,00	9,67	35,00	11,67
C ₀ F ₁ D ₂	12,67	12,00	11,33	36,00	12,00
C ₀ F ₁ D ₃	14,00	12,33	12,00	38,33	12,78
C ₀ F ₂ D ₁	12,33	11,00	12,33	35,67	11,89
C ₀ F ₂ D ₂	11,00	12,33	10,33	33,67	11,22
C ₀ F ₂ D ₃	10,67	10,33	10,00	31,00	10,33
C ₀ F ₃ D ₁	9,33	11,00	9,67	30,00	10,00
C ₀ F ₃ D ₂	10,00	9,67	8,67	28,33	9,44
C ₀ F ₃ D ₃	9,00	10,33	8,00	27,33	9,11
C ₁₅ F ₁ D ₁	13,00	11,67	10,33	35,00	11,67
C ₁₅ F ₁ D ₂	12,33	11,00	11,00	34,33	11,44
C ₁₅ F ₁ D ₃	11,33	11,67	11,00	34,00	11,33
C ₁₅ F ₂ D ₁	13,00	11,67	11,00	35,67	11,89
C ₁₅ F ₂ D ₂	9,67	10,33	11,67	31,67	10,56
C ₁₅ F ₂ D ₃	10,67	11,00	9,67	31,33	10,44
C ₁₅ F ₃ D ₁	8,33	9,33	8,00	25,67	8,56
C ₁₅ F ₃ D ₂	8,67	8,67	8,33	25,67	8,56
C ₁₅ F ₃ D ₃	8,00	8,00	7,67	23,67	7,89
Total	198,33	193,33	180,67	572,33	
Promedio	11,02	10,74	10,04		10,60

Cuadro 28. Análisis de varianza para el número de hoja planta⁻¹ a los 20 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	8,339	4,1696	6,62	0,0037 **
Compactación (C)	1	5,415	5,4150	8,59	0,0060 **
Frecuencia (F)	2	78,083	39,0413	61,97	0,0000 **
Dosis (D)	2	2,935	1,4674	2,33	0,1127 ns
C x F	2	2,443	1,2217	1,94	0,1594 ns
C x D	2	0,520	0,2600	0,41	0,6651 ns
F X D	4	6,689	1,6721	2,65	0,0497 *
C X F X D	4	2,583	0,6458	1,03	0,4084 ns
Error experimental	34	21,421	0,6300		
Total	53	128,428			

Cuadro 29. Totales y promedios para el número de hoja planta⁻¹ a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	14,33	13,67	12,00	40,00	13,33
C ₀ F ₁ D ₂	18,33	14,00	15,33	47,67	15,89
C ₀ F ₁ D ₃	19,00	15,67	13,67	48,33	16,11
C ₀ F ₂ D ₁	15,00	13,00	13,67	41,67	13,89
C ₀ F ₂ D ₂	15,33	15,33	14,67	45,33	15,11
C ₀ F ₂ D ₃	14,67	13,33	14,67	42,67	14,22
C ₀ F ₃ D ₁	13,00	13,33	12,33	38,67	12,89
C ₀ F ₃ D ₂	14,00	11,33	11,33	36,67	12,22
C ₀ F ₃ D ₃	12,67	12,67	10,67	36,00	12,00
C ₁₅ F ₁ D ₁	17,33	14,33	12,00	43,67	14,56
C ₁₅ F ₁ D ₂	16,33	13,33	14,67	44,33	14,78
C ₁₅ F ₁ D ₃	14,67	14,33	14,33	43,33	14,44
C ₁₅ F ₂ D ₁	16,00	14,33	14,67	45,00	15,00
C ₁₅ F ₂ D ₂	13,00	12,33	15,67	41,00	13,67
C ₁₅ F ₂ D ₃	14,00	13,67	11,67	39,33	13,11
C ₁₅ F ₃ D ₁	10,33	11,67	8,67	30,67	10,22
C ₁₅ F ₃ D ₂	11,33	9,00	9,67	30,00	10,00
C ₁₅ F ₃ D ₃	8,67	6,67	9,33	24,67	8,22
Total	258,00	232,00	229,00	719,00	
Promedio	14,33	12,89	12,72		13,31

Cuadro 30. Análisis de varianza para número de hoja planta⁻¹a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	27,907	13,9535	9,20	0,0006 **
Compactación (C)	1	22,685	22,6852	14,97	0,0005 **
Frecuencia (F)	2	157,911	78,9557	52,09	0,0000 **
Dosis (D)	2	2,890	1,4452	0,95	0,3955 ns
C x F	2	16,889	8,4446	5,57	0,0081 **
C x D	2	10,353	5,1763	3,41	0,0445 *
F X D	4	13,036	3,2591	2,15	0,0959 ns
C X F X D	4	4,416	1,1041	0,73	0,5788 ns
Error experimental	34	51,540	1,5159		
Total	53	307,628			

Promedio general: 13,31. Coeficiente de variación: 9,25%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 31. Totales y promedios para el volumen radical (ml) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	5,00	2,00	3,33	10,33	3,44
C ₀ F ₁ D ₂	10,00	2,00	3,33	15,33	5,11
C ₀ F ₁ D ₃	5,00	2,00	2,67	9,67	3,22
C ₀ F ₂ D ₁	3,33	3,33	3,33	10,00	3,33
C ₀ F ₂ D ₂	3,33	2,00	2,67	8,00	2,67
C ₀ F ₂ D ₃	2,67	2,67	2,33	7,67	2,56
C ₀ F ₃ D ₁	1,67	1,33	1,67	4,67	1,56
C ₀ F ₃ D ₂	1,67	1,33	1,33	4,33	1,44
C ₀ F ₃ D ₃	1,67	2,00	1,67	5,33	1,78
C ₁₅ F ₁ D ₁	1,67	1,67	1,33	4,67	1,56
C ₁₅ F ₁ D ₂	0,67	1,33	1,00	3,00	1,00
C ₁₅ F ₁ D ₃	0,67	2,00	1,00	3,67	1,22
C ₁₅ F ₂ D ₁	1,67	2,00	1,33	5,00	1,67
C ₁₅ F ₂ D ₂	3,33	1,33	1,67	6,33	2,11
C ₁₅ F ₂ D ₃	2,00	1,33	1,33	4,67	1,56
C ₁₅ F ₃ D ₁	0,33	1,00	0,67	2,00	0,67
C ₁₅ F ₃ D ₂	1,67	0,67	0,67	3,00	1,00
C ₁₅ F ₃ D ₃	0,33	0,67	0,67	1,67	0,56
Total	46,67	30,67	32,00	109,33	
Promedio	2,59	1,70	1,78		2,02

Cuadro 32. Análisis de varianza para volumen de la raíz (ml) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	8,777	122,343	3,42	0,0445 *
Compactación (C)	1	31,617	31,6175	24,61	0,0000 **
Frecuencia (F)	2	20,532	10,2659	7,99	0,0014 **
Dosis (D)	2	1,492	0,7461	0,58	0,5649 ns
C x F	2	8,811	4,4053	3,43	0,0440 *
C x D	2	0,211	0,1054	0,08	0,9214 ns
F X D	4	1,337	0,3343	0,26	0,9014 ns
C X F X D	4	5,887	1,4717	1,15	
Error experimental	34	43,679	1,2847		
Total	53	122,343			

Promedio general: 2,02. Coeficiente de variación: 55,98%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 33. Totales y promedios para la longitud radical (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	26,33	21,80	20,00	68,13	22,71
C ₀ F ₁ D ₂	20,00	27,00	27,33	74,33	24,78
C ₀ F ₁ D ₃	17,00	24,67	26,00	67,67	22,56
C ₀ F ₂ D ₁	18,50	22,33	19,67	60,50	20,17
C ₀ F ₂ D ₂	20,50	21,67	22,50	64,67	21,56
C ₀ F ₂ D ₃	16,50	21,33	22,00	59,83	19,94
C ₀ F ₃ D ₁	14,33	20,67	18,00	53,00	17,67
C ₀ F ₃ D ₂	13,33	20,17	19,33	52,83	17,61
C ₀ F ₃ D ₃	13,67	11,67	17,33	42,67	14,22
C ₁₅ F ₁ D ₁	19,67	18,67	24,33	62,67	20,89
C ₁₅ F ₁ D ₂	22,33	22,00	17,67	62,00	20,67
C ₁₅ F ₁ D ₃	18,33	19,33	17,33	55,00	18,33
C ₁₅ F ₂ D ₁	18,00	19,00	19,67	56,67	18,89
C ₁₅ F ₂ D ₂	18,00	18,00	19,00	55,00	18,33
C ₁₅ F ₂ D ₃	17,33	17,00	18,00	52,33	17,44
C ₁₅ F ₃ D ₁	12,67	18,67	15,83	47,17	15,72
C ₁₅ F ₃ D ₂	12,67	14,67	16,33	43,67	14,56
C ₁₅ F ₃ D ₃	11,17	13,67	15,33	40,17	13,39
Total	310,33	352,30	355,67	1018,30	
Promedio	17,24	19,57	19,76		18,86

Cuadro 34. Análisis de varianza para longitud radical (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	70,979	35,490	6,26	0,0048 **
Compactación (C)	1	87,911	87,911	15,51	0,0004 **
Frecuencia (F)	2	344,349	172,175	30,38	0,0000 **
Dosis (D)	2	40,238	20,119	3,55	0,0398 *
C x F	2	5,089	2,545	0,45	0,6420 ns
C x D	2	7,203	3,601	0,64	0,5359 ns
F X D	4	8,270	2,067	0,36	0,8320 ns
C X F X D	4	5,092	1,273	0,22	0,9228 ns
Error experimental	34	192,721	5,668		
Total	53	761,852			

Promedio general: 18,86 . Coeficiente de variación: 12,63%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 35. Totales y promedios para el diámetro radical (mm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	3,03	3,64	3,53	10,20	3,40
C ₀ F ₁ D ₂	4,09	3,41	3,41	10,90	3,63
C ₀ F ₁ D ₃	4,01	3,98	2,93	10,92	3,64
C ₀ F ₂ D ₁	2,71	3,53	3,06	9,30	3,10
C ₀ F ₂ D ₂	3,27	3,45	3,24	9,96	3,32
C ₀ F ₂ D ₃	2,45	3,40	3,10	8,95	2,98
C ₀ F ₃ D ₁	2,43	3,36	2,72	8,52	2,84
C ₀ F ₃ D ₂	2,13	3,34	2,91	8,39	2,80
C ₀ F ₃ D ₃	1,83	3,17	2,82	7,82	2,61
C ₁₅ F ₁ D ₁	3,09	3,56	2,40	9,05	3,02
C ₁₅ F ₁ D ₂	2,21	3,72	2,34	8,27	2,76
C ₁₅ F ₁ D ₃	2,49	4,03	1,63	8,15	2,72
C ₁₅ F ₂ D ₁	2,44	3,72	2,87	9,03	3,01
C ₁₅ F ₂ D ₂	1,89	2,74	1,81	6,43	2,14
C ₁₅ F ₂ D ₃	1,73	3,22	1,43	6,37	2,12
C ₁₅ F ₃ D ₁	1,43	2,78	1,56	5,76	1,92
C ₁₅ F ₃ D ₂	1,64	2,41	0,99	5,04	1,68
C ₁₅ F ₃ D ₃	1,35	2,49	1,43	5,28	1,76
Total	44,22	59,95	44,17	148,35	
Promedio	2,46	3,33	2,45		2,75

Cuadro 36. Análisis de varianza para diámetro de la raíz (mm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	9,1875	4,59377	24,86	0,0000 **
Compactación (C)	1	8,6000	8,60005	46,54	0,0000 **
Frecuencia (F)	2	7,7872	3,89362	21,07	0,0000 **
Dosis (D)	2	0,5473	0,27367	1,48	0,2417 ns
C x F	2	0,1755	0,08776	0,47	0,6260 ns
C x D	2	0,8337	0,41686	2,26	0,1202 ns
F X D	4	0,3518	0,08794	0,48	0,7531 ns
C X F X D	4	0,4239	0,10597	0,57	0,6837 ns
Error experimental	34	6,2823	0,18477		
Total	53	34,1893			

Promedio general: 2,75. Coeficiente de variación: 15,65%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 37. Totales y promedios para la biomasa fresca de la raíz (g) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	3,17	2,20	1,65	7,02	2,34
C ₀ F ₁ D ₂	1,94	1,96	1,96	5,86	1,95
C ₀ F ₁ D ₃	2,31	1,44	2,02	5,78	1,93
C ₀ F ₂ D ₁	3,09	1,78	1,06	5,92	1,97
C ₀ F ₂ D ₂	1,62	1,81	1,52	4,95	1,65
C ₀ F ₂ D ₃	2,38	1,73	1,13	5,23	1,74
C ₀ F ₃ D ₁	1,66	1,27	0,66	3,59	1,20
C ₀ F ₃ D ₂	2,20	1,26	1,32	4,78	1,59
C ₀ F ₃ D ₃	1,70	1,47	0,96	4,12	1,37
C ₁₅ F ₁ D ₁	1,68	1,22	1,79	4,69	1,56
C ₁₅ F ₁ D ₂	1,03	1,44	0,99	3,47	1,16
C ₁₅ F ₁ D ₃	1,04	1,97	1,04	4,05	1,35
C ₁₅ F ₂ D ₁	1,28	1,54	1,19	4,00	1,33
C ₁₅ F ₂ D ₂	1,24	1,42	1,03	3,69	1,23
C ₁₅ F ₂ D ₃	1,21	1,00	0,66	2,87	0,96
C ₁₅ F ₃ D ₁	0,55	0,98	0,48	2,01	0,67
C ₁₅ F ₃ D ₂	0,73	0,50	0,47	1,70	0,57
C ₁₅ F ₃ D ₃	0,43	0,41	0,50	1,34	0,45
Total	29,25	25,40	20,43	75,08	
Promedio	1,63	1,41	1,13		1,39

Cuadro 38. Análisis de varianza para biomasa fresca raíz (g) a 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	2,1761	1,08803	7,33	0,0023 **
Compactación (C)	1	6,9926	6,99264	47,10	0,0000 **
Frecuencia (F)	2	5,1566	2,57829	17,37	0,0000 **
Dosis (D)	2	0,4374	0,21870	1,47	0,2435 ns
C x F	2	0,1004	0,05019	0,34	0,7155 ns
C x D	2	0,0354	0,01771	0,12	0,8879 ns
F X D	4	0,4836	0,12089	0,81	0,5249 ns
C X F X D	4	0,3236	0,08090	0,54	0,7038 ns
Error experimental	34	5,0476	0,14846		
Total	53	20,7532			

Promedio general: 1,39. Coeficiente de variación: 27,71%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 39. Totales y promedios para la biomasa seca de la raíz (g) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	0,40	0,39	0,41	1,20	0,40
C ₀ F ₁ D ₂	0,40	0,29	0,43	1,11	0,37
C ₀ F ₁ D ₃	0,40	0,40	0,39	1,19	0,40
C ₀ F ₂ D ₁	0,44	0,38	0,25	1,07	0,36
C ₀ F ₂ D ₂	0,29	0,33	0,26	0,88	0,29
C ₀ F ₂ D ₃	0,32	0,38	0,28	0,98	0,33
C ₀ F ₃ D ₁	0,19	0,26	0,15	0,61	0,20
C ₀ F ₃ D ₂	0,23	0,13	0,91	1,27	0,42
C ₀ F ₃ D ₃	0,21	0,22	0,20	0,64	0,21
C ₁₅ F ₁ D ₁	0,45	0,33	0,18	0,95	0,32
C ₁₅ F ₁ D ₂	0,28	0,21	0,22	0,71	0,24
C ₁₅ F ₁ D ₃	0,32	0,56	0,27	1,16	0,39
C ₁₅ F ₂ D ₁	0,28	0,35	0,18	0,81	0,27
C ₁₅ F ₂ D ₂	0,22	0,32	0,46	1,00	0,33
C ₁₅ F ₂ D ₃	0,28	0,29	0,32	0,89	0,30
C ₁₅ F ₃ D ₁	0,15	0,18	0,20	0,53	0,18
C ₁₅ F ₃ D ₂	0,15	0,09	0,12	0,36	0,12
C ₁₅ F ₃ D ₃	0,13	0,13	0,11	0,37	0,12
Total	5,16	5,23	5,35	15,74	
Promedio	0,29	0,29	0,30		0,29

Cuadro 40. Análisis de varianza para biomasa seca raíz (g) a 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	0,00097	0,00049	0,03	0,9697 ns
Compactación (C)	1	0,08664	0,08664	5,47	0,0253 *
Frecuencia (F)	2	0,19260	0,09630	6,08	0,0055 **
Dosis (D)	2	0,00080	0,00040	0,03	0,9750 ns
C x F	2	0,02930	0,01465	0,93	0,4063 ns
C x D	2	0,01904	0,00952	0,60	0,5538 ns
F X D	4	0,05906	0,01476	0,93	0,4569 ns
C X F X D	4	0,06775	0,01694	1,07	0,3867 ns
Error experimental	34	0,53844	0,01584		
Total	53	0,99461			

Promedio general: 0,29 g. Coeficiente de variación: 43,19%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 41. Totales y promedios para la biomasa fresca del vástago (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	5,45	4,73	3,96	14,14	4,71
C ₀ F ₁ D ₂	4,82	4,83	4,43	14,08	4,69
C ₀ F ₁ D ₃	5,04	4,61	4,92	14,56	4,85
C ₀ F ₂ D ₁	4,94	3,48	3,09	11,51	3,84
C ₀ F ₂ D ₂	3,50	5,07	3,73	12,30	4,10
C ₀ F ₂ D ₃	4,18	3,69	3,09	10,97	3,66
C ₀ F ₃ D ₁	2,66	3,47	1,50	7,63	2,54
C ₀ F ₃ D ₂	1,83	2,24	2,06	6,13	2,04
C ₀ F ₃ D ₃	2,51	2,84	1,89	7,24	2,41
C ₁₅ F ₁ D ₁	5,12	4,37	4,26	13,75	4,58
C ₁₅ F ₁ D ₂	4,35	4,33	3,92	12,60	4,20
C ₁₅ F ₁ D ₃	5,36	4,33	3,27	12,96	4,32
C ₁₅ F ₂ D ₁	3,95	4,19	3,64	11,79	3,93
C ₁₅ F ₂ D ₂	3,85	3,71	3,37	10,93	3,64
C ₁₅ F ₂ D ₃	3,69	3,68	2,14	9,51	3,17
C ₁₅ F ₃ D ₁	1,74	2,68	1,04	5,46	1,82
C ₁₅ F ₃ D ₂	1,82	1,13	1,05	3,99	1,33
C ₁₅ F ₃ D ₃	1,12	1,28	1,44	3,84	1,28
Total	65,93	64,67	52,80	183,40	
Promedio	3,66	3,59	2,93		3,40

Cuadro 42. Análisis de varianza para biomasa fresca del vástago (g) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	5,8363	2,9182	11,99	0,0001 **
Compactación (C)	1	3,4940	3,4940	14,36	0,0006 **
Frecuencia (F)	2	66,3540	33,1770	136,32	0,0000 **
Dosis (D)	2	0,8497	0,4248	1,75	0,1898 ns
C x F	2	0,8381	0,4191	1,72	0,1940 ns
C x D	2	0,4982	0,2491	1,02	0,3701 ns
F X D	4	0,9107	0,2277	0,94	0,4552 ns
C X F X D	4	0,1417	0,0354	0,15	0,9637 ns
Error experimental	34	8,2750	0,2434		
Total	53	87,1979			

Promedio general: 3,40 . Coeficiente de variación: 14,53%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 43. Totales y promedios para la biomasa seca del vástago (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	0,52	0,90	0,96	2,39	0,80
C ₀ F ₁ D ₂	0,98	0,91	0,89	2,79	0,93
C ₀ F ₁ D ₃	0,72	1,06	0,47	2,24	0,75
C ₀ F ₂ D ₁	0,81	0,90	0,87	2,58	0,86
C ₀ F ₂ D ₂	0,57	0,75	0,84	2,16	0,72
C ₀ F ₂ D ₃	0,63	0,77	0,68	2,08	0,69
C ₀ F ₃ D ₁	0,42	0,57	0,85	1,83	0,61
C ₀ F ₃ D ₂	0,49	0,34	0,28	1,11	0,37
C ₀ F ₃ D ₃	0,46	0,56	0,26	1,28	0,43
C ₁₅ F ₁ D ₁	1,07	1,12	0,33	2,51	0,84
C ₁₅ F ₁ D ₂	0,96	0,77	0,70	2,43	0,81
C ₁₅ F ₁ D ₃	0,99	0,89	0,44	2,31	0,77
C ₁₅ F ₂ D ₁	0,69	0,53	0,95	2,17	0,72
C ₁₅ F ₂ D ₂	1,04	1,11	0,81	2,96	0,99
C ₁₅ F ₂ D ₃	0,97	0,37	0,45	1,79	0,60
C ₁₅ F ₃ D ₁	0,60	0,48	0,26	1,35	0,45
C ₁₅ F ₃ D ₂	0,75	0,30	0,24	1,29	0,43
C ₁₅ F ₃ D ₃	0,42	0,60	0,29	1,31	0,44
Total	13,09	12,92	10,57	36,58	
Promedio	0,72	0,73	0,59		0,68

Cuadro 44. Análisis de varianza para biomasa seca del vástago (g) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	0,21965	0,10982	2,48	0,0984 ns
Compactación (C)	1	0,00205	0,00205	0,05	0,8306 ns
Frecuencia (F)	2	1,37478	0,68739	15,55	0,0000 **
Dosis (D)	2	0,11599	0,05799	1,31	0,2826 ns
C x F	2	0,00452	0,00226	0,05	0,9502 ns
C x D	2	0,05400	0,02700	0,61	0,5488 ns
F X D	4	0,11214	0,02803	0,63	0,6416 ns
C X F X D	4	0,15779	0,03945	0,89	0,4792 ns
Error experimental	34	1,50308	0,04421		
Total	53	3,54400			

Promedio general: 0,68. Coeficiente de variación: 31,04%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 45. Totales y promedios para la biomasa fresca de las plantas (g) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	8,617	6,930	5,613	21,16	7,05
C ₀ F ₁ D ₂	6,760	6,797	6,383	19,94	6,65
C ₀ F ₁ D ₃	7,347	6,053	6,940	20,34	6,78
C ₀ F ₂ D ₁	8,023	5,260	4,150	17,43	5,81
C ₀ F ₂ D ₂	5,123	6,887	5,247	17,26	5,75
C ₀ F ₂ D ₃	6,560	5,420	4,223	16,20	5,40
C ₀ F ₃ D ₁	4,317	4,747	2,160	11,22	3,74
C ₀ F ₃ D ₂	4,033	3,493	3,380	10,91	3,64
C ₀ F ₃ D ₃	4,210	4,303	2,850	11,36	3,79
C ₁₅ F ₁ D ₁	6,803	5,590	6,050	18,44	6,15
C ₁₅ F ₁ D ₂	5,383	5,777	4,907	16,07	5,36
C ₁₅ F ₁ D ₃	6,400	6,300	4,317	17,02	5,67
C ₁₅ F ₂ D ₁	5,230	5,727	4,830	15,79	5,26
C ₁₅ F ₂ D ₂	5,093	5,133	4,400	14,63	4,88
C ₁₅ F ₂ D ₃	4,903	4,677	2,797	12,38	4,13
C ₁₅ F ₃ D ₁	2,287	3,663	1,520	7,47	2,49
C ₁₅ F ₃ D ₂	2,543	1,627	1,520	5,69	1,90
C ₁₅ F ₃ D ₃	1,553	1,693	1,937	5,18	1,73
Total	95,19	90,08	73,22	258,49	
Promedio	5,29	5,00	4,07		4,79

Cuadro 46. Análisis de varianza para biomasa fresca (g) de las plantas a 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	14,674	7,3370	12,96	0,0001 **
Compactación (C)	1	20,370	20,3701	35,98	0,0000 **
Frecuencia (F)	2	108,519	54,2597	95,83	0,0000 **
Dosis (D)	2	2,501	1,2506	2,21	0,1254 ns
C x F	2	1,488	0,7441	1,31	0,2820 ns
C x D	2	0,791	0,3957	0,70	0,5041 ns
F X D	4	1,001	0,2503	0,44	0,7773 ns
C X F X D	4	0,215	0,0537	0,09	0,9835 ns
Error experimental	34	19,250	0,5662		
Total	53	168,810			

Promedio general: 4,7868 . Coeficiente de variación: 15,72%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 47. Totales y promedios para la biomasa seca (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	0,923	1,287	1,373	3,58	1,19
C ₀ F ₁ D ₂	1,383	1,200	1,317	3,90	1,30
C ₀ F ₁ D ₃	1,123	1,457	0,857	3,44	1,15
C ₀ F ₂ D ₁	1,250	1,280	1,120	3,65	1,22
C ₀ F ₂ D ₂	0,863	1,083	1,093	3,04	1,01
C ₀ F ₂ D ₃	0,947	1,157	0,953	3,06	1,02
C ₀ F ₃ D ₁	0,610	0,827	1,003	2,44	0,81
C ₀ F ₃ D ₂	0,727	0,463	1,193	2,38	0,79
C ₀ F ₃ D ₃	0,670	0,783	0,463	1,92	0,64
C ₁₅ F ₁ D ₁	1,513	1,443	0,507	3,46	1,15
C ₁₅ F ₁ D ₂	1,240	0,977	0,920	3,14	1,05
C ₁₅ F ₁ D ₃	1,310	1,447	0,713	3,47	1,16
C ₁₅ F ₂ D ₁	0,967	0,883	1,137	2,99	1,00
C ₁₅ F ₂ D ₂	1,267	1,427	1,273	3,97	1,32
C ₁₅ F ₂ D ₃	1,247	0,660	0,773	2,68	0,89
C ₁₅ F ₃ D ₁	0,753	0,660	0,467	1,88	0,63
C ₁₅ F ₃ D ₂	0,907	0,387	0,360	1,65	0,55
C ₁₅ F ₃ D ₃	0,550	0,727	0,397	1,67	0,56
Total	18,25	18,15	15,92	52,32	
Promedio	1,01	1,00	0,88		0,97

Cuadro 48. Análisis de varianza para biomasa seca (g) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	0,19282	0,09641	1,54	0,2284 ns
Compactación (C)	1	0,11509	0,11509	1,84	0,1837 ns
Frecuencia (F)	2	2,58551	1,29275	20,69	0,0000 **
Dosis (D)	2	0,12117	0,06058	0,97	0,3895 ns
C x F	2	0,05596	0,02798	0,45	0,6428 ns
C x D	2	0,02186	0,01093	0,17	0,8403 ns
F X D	4	0,06803	0,01701	0,27	0,8939 ns
C X F X D	4	0,29778	0,07444	1,19	0,3323 ns
Error experimental	34	2,12463	0,06249		
Total	53	5,58286			

Promedio general: 0,97 . Coeficiente de variación: 25,80%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 49. Totales y promedios para el área foliar en base a masa fresca (cm²) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	350,26	339,14	281,54	970,94	323,65
C ₀ F ₁ D ₂	315,82	356,47	296,29	968,59	322,86
C ₀ F ₁ D ₃	362,42	331,28	360,49	1054,19	351,40
C ₀ F ₂ D ₁	356,55	230,70	215,93	803,19	267,73
C ₀ F ₂ D ₂	260,26	354,47	263,11	877,83	292,61
C ₀ F ₂ D ₃	327,89	261,38	211,82	801,08	267,03
C ₀ F ₃ D ₁	237,83	250,57	137,74	626,14	208,71
C ₀ F ₃ D ₂	144,21	153,06	173,48	470,75	156,92
C ₀ F ₃ D ₃	262,24	226,74	186,96	675,94	225,31
C ₁₅ F ₁ D ₁	361,38	291,40	279,80	932,57	310,86
C ₁₅ F ₁ D ₂	292,68	300,33	248,85	841,86	280,62
C ₁₅ F ₁ D ₃	373,47	282,73	215,15	871,34	290,45
C ₁₅ F ₂ D ₁	294,62	299,13	247,33	841,08	280,36
C ₁₅ F ₂ D ₂	272,65	232,95	222,51	728,10	242,70
C ₁₅ F ₂ D ₃	250,29	251,46	141,34	643,08	214,36
C ₁₅ F ₃ D ₁	130,37	197,97	89,76	418,10	139,37
C ₁₅ F ₃ D ₂	169,42	111,97	97,73	379,11	126,37
C ₁₅ F ₃ D ₃	100,38	143,37	138,61	382,36	127,45
Total	4862,72	4615,11	3808,43	13286,26	
Promedio	270,15	256,39	211,58		246,04

Cuadro 50. Análisis de varianza para área foliar en base a masa fresca (cm²) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	33787	16893	12,51	0,0001 **
Compactación (C)	1	27162	27162	20,11	0,0001 **
Frecuencia (F)	2	206414	103207	76,41	0,0000 **
Dosis (D)	2	2947	1473	1,09	0,3474 ns
C x F	2	3158	1579	1,17	0,3228 ns
C x D	2	5147	2574	1,91	0,1643 ns
F X D	4	6575	1644	1,22	0,3218 ns
C X F X D	4	4139	1035	0,77	0,5548 ns
Error experimental	34	45927	1351		
Total	53	335256			

Promedio general: 246,04 . Coeficiente de variación: 14,94%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 51. Totales y promedios para el área foliar en base a masa seca (cm²) de las plantas a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	364,28	607,24	690,45	1661,97	553,99
C ₀ F ₁ D ₂	791,13	701,23	526,33	2018,69	672,90
C ₀ F ₁ D ₃	650,00	707,90	346,51	1704,41	568,14
C ₀ F ₂ D ₁	790,65	601,79	699,56	2092,00	697,33
C ₀ F ₂ D ₂	461,43	539,93	743,70	1745,07	581,69
C ₀ F ₂ D ₃	636,54	633,29	486,99	1756,82	585,61
C ₀ F ₃ D ₁	684,52	397,15	1393,06	2474,73	824,91
C ₀ F ₃ D ₂	604,88	220,44	304,32	1129,64	376,55
C ₀ F ₃ D ₃	1153,20	480,81	355,95	1989,96	663,32
C ₁₅ F ₁ D ₁	831,17	676,69	174,04	1681,90	560,63
C ₁₅ F ₁ D ₂	652,96	480,42	365,84	1499,22	499,74
C ₁₅ F ₁ D ₃	783,07	535,09	242,39	1560,55	520,18
C ₁₅ F ₂ D ₁	609,40	366,01	584,15	1559,56	519,85
C ₁₅ F ₂ D ₂	731,05	576,48	487,50	1795,04	598,35
C ₁₅ F ₂ D ₃	679,41	245,05	253,17	1177,63	392,54
C ₁₅ F ₃ D ₁	512,35	405,23	235,10	1152,68	384,23
C ₁₅ F ₃ D ₂	1031,35	417,53	261,62	1710,50	570,17
C ₁₅ F ₃ D ₃	520,83	1316,67	362,50	2200,00	733,33
Total	12488,24	9908,95	8513,18	30910,37	
Promedio	693,79	550,50	472,95		572,41

Cuadro 52. Análisis de varianza para área foliar en base a masa seca (cm²) de las plantas a 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	451878	225939	3,38	0,0459 *
Compactación (C)	1	92579	92579	1,38	0,2476 ns
Frecuencia (F)	2	10447	5223	0,08	0,9251 ns
Dosis (D)	2	15218	7609	0,11	0,8928 ns
C x F	2	8674	4337	0,06	0,9373 ns
C x D	2	109693	54846	0,82	0,4490 ns
F X D	4	193275	48319	0,72	0,5827 ns
C X F X D	4	295979	73995	1,11	0,3696 ns
Error experimental	34	2274440	66895		
Total	53	3452182			

Promedio general: 572,41 . Coeficiente de variación: 45,18%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 53. Totales y promedios para la relación altura planta (cm)/longitud radical (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Sumatoria	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	0,53	0,6	0,7	1,83	0,61
C ₀ F ₁ D ₂	0,81	0,43	0,47	1,71	0,57
C ₀ F ₁ D ₃	0,88	0,6	0,54	2,02	0,67
C ₀ F ₂ D ₁	0,74	0,6	0,59	1,93	0,64
C ₀ F ₂ D ₂	0,7	0,63	0,55	1,88	0,63
C ₀ F ₂ D ₃	0,77	0,6	0,59	1,96	0,65
C ₀ F ₃ D ₁	0,82	0,6	0,61	2,04	0,68
C ₀ F ₃ D ₂	0,85	0,54	0,51	1,9	0,63
C ₀ F ₃ D ₃	0,82	1,67	0,65	3,15	1,05
C ₁₅ F ₁ D ₁	0,73	0,77	0,65	2,15	0,72
C ₁₅ F ₁ D ₂	0,85	0,67	0,82	2,33	0,78
C ₁₅ F ₁ D ₃	0,79	0,99	0,82	2,61	0,87
C ₁₅ F ₂ D ₁	0,74	0,75	0,62	2,11	0,7
C ₁₅ F ₂ D ₂	0,81	0,76	0,68	2,25	0,75
C ₁₅ F ₂ D ₃	0,8	0,78	0,69	2,27	0,76
C ₁₅ F ₃ D ₁	0,96	0,67	0,65	2,28	0,76
C ₁₅ F ₃ D ₂	0,96	0,68	0,57	2,21	0,74
C ₁₅ F ₃ D ₃	0,96	0,87	0,64	2,46	0,82
Total	14,52	13,22	11,35	39,09	
Promedio	0,807	0,734	0,631		0,72

Cuadro 54. Análisis de varianza para la relación altura de la planta (cm)/longitud radical (cm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	0,28194	0,14097	5,32	0,0098 **
Compactación (C)	1	0,09627	0,09627	3,63	0,0652 ns
Frecuencia (F)	2	0,08563	0,04281	1,61	0,2138 ns
Dosis (D)	2	0,17125	0,08562	3,23	0,0520 *
C x F	2	0,07554	0,03777	1,42	0,2545 ns
C x D	2	0,03301	0,01651	0,62	0,5425 ns
F X D	4	0,09395	0,02349	0,89	0,4827 ns
C X F X D	4	0,07994	0,01999	0,75	0,5624 ns
Error experimental	34	0,90133	0,02651		
Total	53	1,81886			

Promedio general: 0,723 . Coeficiente de variación: 22,50%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 55. Totales y promedios para la relación biomasa seca área (g)/biomasa seca (g) raíz a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	1,31	2,33	2,35	5,99	2,00
C ₀ F ₁ D ₂	2,46	3,19	2,09	7,73	2,58
C ₀ F ₁ D ₃	1,79	2,64	1,20	5,62	1,87
C ₀ F ₂ D ₁	1,84	2,37	3,42	7,63	2,54
C ₀ F ₂ D ₂	1,94	2,28	3,26	7,49	2,50
C ₀ F ₂ D ₃	1,99	2,02	2,45	6,45	2,15
C ₀ F ₃ D ₁	2,16	2,18	5,54	9,88	3,29
C ₀ F ₃ D ₂	2,11	2,66	0,31	5,08	1,69
C ₀ F ₃ D ₃	2,14	2,51	1,28	5,93	1,98
C ₁₅ F ₁ D ₁	2,39	3,42	1,81	7,62	2,54
C ₁₅ F ₁ D ₂	3,38	3,65	3,25	10,27	3,42
C ₁₅ F ₁ D ₃	3,05	1,58	1,61	6,24	2,08
C ₁₅ F ₂ D ₁	2,49	1,50	5,20	9,19	3,06
C ₁₅ F ₂ D ₂	4,67	3,51	1,75	9,93	3,31
C ₁₅ F ₂ D ₃	3,45	1,30	1,42	6,17	2,06
C ₁₅ F ₃ D ₁	4,02	2,67	1,30	7,98	2,66
C ₁₅ F ₃ D ₂	4,91	3,30	2,00	10,21	3,40
C ₁₅ F ₃ D ₃	3,13	4,74	2,72	10,58	3,53
Total	49,23	47,83	42,94	140,00	
Promedio	2,74	2,66	2,39		2,59

Cuadro 56. Análisis de varianza para la relación biomasa seca área (g)/biomasa seca raíz (g) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	1,2061	0,60305	0,48	0,6219 ns
Compactación (C)	1	4,9807	4,98074	3,98	0,0542 ns
Frecuencia (F)	2	1,0636	0,53180	0,42	0,6573 ns
Dosis (D)	2	2,8323	1,41616	1,13	0,3345 ns
C x F	2	0,5246	0,26232	0,21	0,8120 ns
C x D	2	2,1806	1,09032	0,87	0,4277 ns
F X D	4	3,3367	0,83418	0,67	0,6198 ns
C X F X D	4	3,9149	0,97872	0,78	0,5449 ns
Error experimental	34	42,5658	1,25193		
Total	53	62,6054			

Promedio general: 2,5933 . Coeficiente de variación: 43,15%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

Cuadro 57. Totales y promedios para la relación diámetro tallo (mm)/ diámetro raíz (mm) a los 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Tratamiento	Bloques			Total	Promedio
	I	II	III		
C ₀ F ₁ D ₁	0,81	0,85	0,89	2,54	0,85
C ₀ F ₁ D ₂	0,89	0,85	0,94	2,67	0,89
C ₀ F ₁ D ₃	0,89	0,84	1,16	2,89	0,96
C ₀ F ₂ D ₁	1,14	0,90	0,93	2,96	0,99
C ₀ F ₂ D ₂	0,92	0,92	0,83	2,66	0,89
C ₀ F ₂ D ₃	1,19	0,91	0,87	2,97	0,99
C ₀ F ₃ D ₁	1,12	0,91	0,88	2,90	0,97
C ₀ F ₃ D ₂	1,33	0,80	0,88	3,01	1,00
C ₀ F ₃ D ₃	1,47	0,89	0,92	3,28	1,09
C ₁₅ F ₁ D ₁	1,11	0,91	1,17	3,18	1,06
C ₁₅ F ₁ D ₂	1,48	0,84	1,35	3,66	1,22
C ₁₅ F ₁ D ₃	1,43	0,85	1,70	3,98	1,33
C ₁₅ F ₂ D ₁	1,26	0,84	1,00	3,10	1,03
C ₁₅ F ₂ D ₂	1,61	1,01	1,54	4,17	1,39
C ₁₅ F ₂ D ₃	1,68	0,94	1,70	4,32	1,44
C ₁₅ F ₃ D ₁	1,75	0,96	1,17	3,88	1,29
C ₁₅ F ₃ D ₂	1,41	0,92	2,36	4,69	1,56
C ₁₅ F ₃ D ₃	1,52	0,88	1,98	4,38	1,46
Total	22,98	16,01	22,27	61,25	
Promedio	1,28	0,89	1,24		1,13

Cuadro 58. Análisis de varianza para la relación diámetro tallo (mm)/ diámetro raíz (mm) a 30 días después del trasplante del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.)cv. Llanerón bajo dos niveles de compactación, tres frecuencias de riego y tres dosis de melaza.

Fuente de variación	Grados de libertad	Suma de cuadrados	Cuadrados medios	Valor de F	Probabilidad
Bloques	2	1,63834	0,81917	12,21	0,0001 **
Compactación (C)	1	1,65025	1,65025	24,61	0,0000 **
Frecuencia (F)	2	0,28760	0,14380	2,14	0,1327 ns
Dosis (D)	2	0,30464	0,15232	2,27	0,1186 ns
C x F	2	0,03207	0,01604	0,24	0,7886 ns
C x D	2	0,17557	0,08779	1,31	0,2834 ns
F X D	4	0,01667	0,00417	0,06	0,9925 ns
C X F X D	4	0,07721	0,01930	0,29	0,8838 ns
Error experimental	34	2,28020	0,06706		
Total	53	6,46255			

Promedio general: 1,1352. Coeficiente de variación: 22,81%. **: Significativo ($p \leq 0,01$); *: Significativo ($p \leq 0,05$) y ns: No significativo ($P > 0,05$)

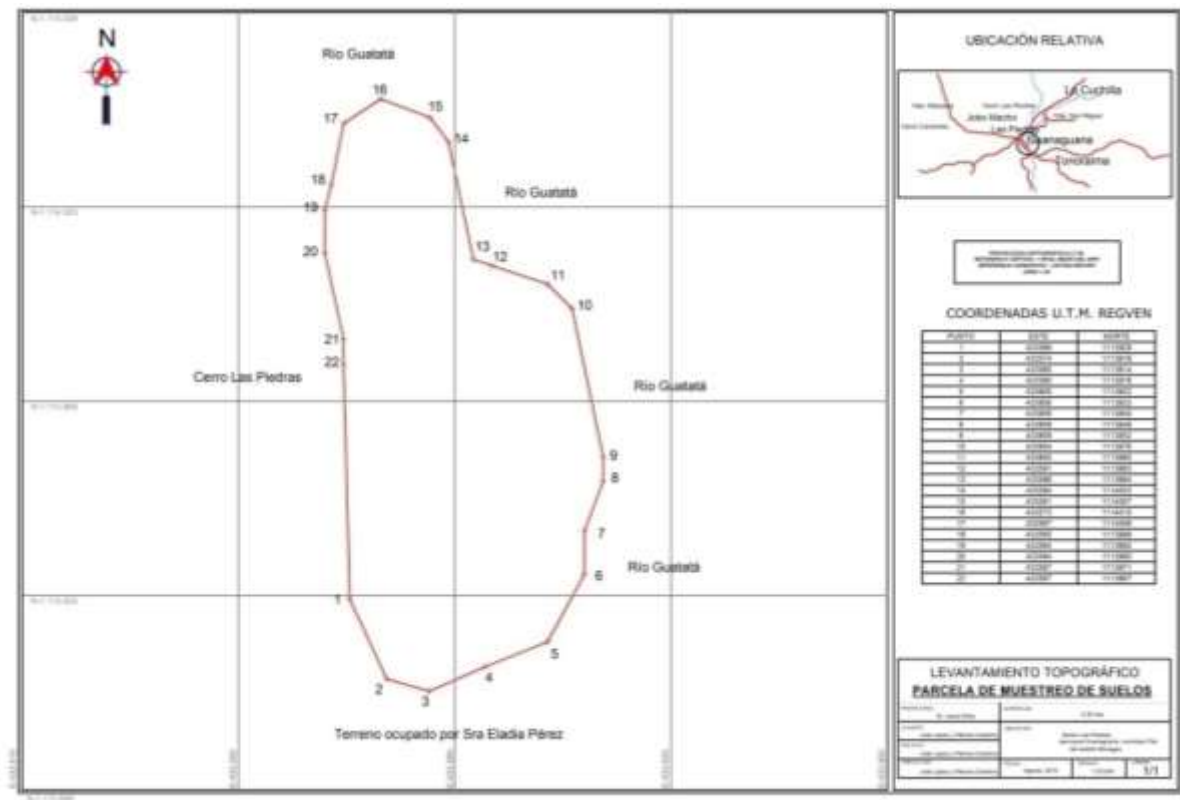


Figura 1. Croquis de la ubicación del área bajo estudio.

HOJAS METADATOS

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

Título	Efecto de la compactación, frecuencias de riego y aplicación de melaza sobre el desarrollo del cultivo de ají dulce (<i>capsicum chinense</i> jacq.) cv. llanerón hasta los 30 días después del trasplante
Subtítulo	

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

Autor(es)

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail	
Cardona Santa Cruz, Patricia José	CVLAC	C.I:22.701.002
	e-mail	elenitzasantacruz@gmail.com
	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 está registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el número de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores.

Palabras o frases claves:

compactación
aplicación de melaza
frecuencia de riego
cultivo de ají dulce
tesis de grado

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):

La presente investigación se realizó para evaluar el efecto de la compactación del suelo (0 y 15 golpes por capa de suelo), frecuencia de riego (diario, cada 2 y 3 días) y aplicación de melaza (0,0; 2,5 y 5,0% de dosis) sobre el desarrollo del cultivo de ají dulce (*Capsicum chinense* Jacq.) cv. Llanerón hasta los 30 días después de trasplante, en un suelo franco arenosa proveniente de las adyacencias al río Guatató en el municipio Piar, estado Monagas. Este trabajo fue de investigación experimental, bajo un diseño de bloques al azar en arreglo factorial (2x3x3) con tres repeticiones, utilizando como unidades experimentales envases plástico de refresco. Asimismo, se realizaron mediciones de variables como altura de planta, diámetro del tallo, número de hojas planta⁻¹, área foliar en base a biomasa fresca y seca, volumen, longitud radical, diámetro radical, biomasa fresca y seca radical, así como la biomasa fresca de vástago, biomasa seca del vástago y biomasa fresca y seca de la planta. Se encontró que humedad del suelo y el nivel de compactación del suelo fueron los factores más determinantes en el crecimiento y desarrollo de las plantas de berenjena. La aplicación de melaza no influyó sobre el cultivo.

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

Contribuidores:

Apellidos y Nombres	Código CVLAC / e-mail		
Ing. María Trujillo	ROL	CA ☐ AS ☒ TU ☐ JU ☐	
	CVLAC	CI: 19.256.174	
	e-mail	mariatrujilloagalindo@gmail.com	
Ing. Jesús Méndez	ROL	CA ☐ AS ☒ TU ☐ JU ☐	
	CVLAC	C.I: 8.203.513	
	e-mail	mendeznatera@gmail.com	
Ing. José Alexander Gil	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☐ JU ☒	
	CVLAC	C.I: 8.469.875	
	e-mail	jalexgil@cantv.net	
Ing. Nelson Montaña	ROL	CA ☐ AS ☐ TU ☐ JU ☒	
	CVLAC	C.I: 4.505.457	
	e-mail	nelsonmontao6@gmail.com	

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 está registrado en el sistema CVLAC, se anota el código respectivo (para ciudadanos venezolanos dicho código coincide con el número de la Cedula de Identidad). El campo e-mail es completamente opcional y depende de la voluntad de los autores. La codificación del Rol es: CA = Coautor, AS = Asesor, TU = Tutor, JU = Jurado

Fecha de discusión y aprobación:

Año	Mes	Día
2018	03	21

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

Lenguaje: spa

Requerido. Lenguaje del texto discutido y aprobado, codificado usando ISO 639-2. El código para español o castellano es spa. El código para inglés es 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
NMO_TTG_LSPJ2018

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

Alcance:

Espacial: _____ (opcional)

Temporal: _____ (opcional)

Título o Grado asociado con el trabajo:

Ingeniero agrónomo

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

Nivel Asociado con el trabajo:

Ingeniería

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

Área de Estudio:

Tecnología y Ciencias Aplicadas

Usualmente es el nombre del programa o departamento.

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

Universidad de Oriente Núcleo Monagas

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

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



UNIVERSIDAD DE ORIENTE
CONSEJO UNIVERSITARIO
RECTORADO

CUN°0975

Cumaná, 04 AGO 2009

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

Estimado Profesor Martínez:

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

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



Cordialmente,

JUAN A. BOLANOS CUNPELO
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/YOC/manja

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

Derechos:

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



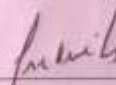
Br. Patricia J. Cardona S.

AUTORA



Ing. María E. Trujillo G.

ASESORA



Ing. Jesús R. Méndez N.

ASESOR