

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO**

UNIDAD LAGUNA

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Producción de chile puya (*Capsicum annum* L.) y calidad postcosecha
utilizando abonos orgánicos, micorrizas y fertilización química en tres
densidades de plantación en campo.**

POR

MARÍA GORETTI GONZÁLEZ CONTRERAS

TESIS

**PRESENTADA COMO REQUISITO PARCIAL PARA
OBTENER EL TÍTULO DE:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA

FEBRERO, 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Producción de chile puya (*Capsicum annuum* L.) y calidad Postcosecha
utilizando abonos orgánicos, micorrizas y fertilización química en tres
densidades de plantación en campo.

POR
MARÍA GORETTI GONZÁLEZ CONTRERAS

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL H. JURADO EXAMINADOR
COMO REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR



Dr. Lucio Leos Escobedo
Presidente



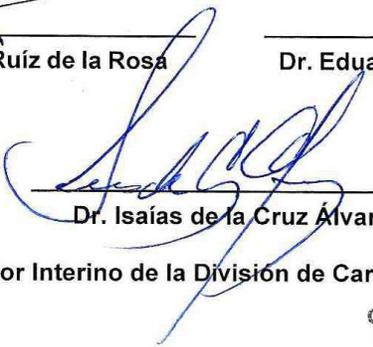
Dr. Esteban Favela Chávez
Vocal



Ing. Juan de Dios Ruíz de la Rosa
Vocal



Dr. Eduardo Arón Flores Hernández
Vocal Suplente



Dr. Isaías de la Cruz Álvarez

Coordinador Interino de la División de Carreras Agronómicas


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA

FEBRERO, 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Producción de chile puya (*Capsicum annum* L.) y calidad Postcosecha
utilizando abonos orgánicos, micorrizas y fertilización química en tres
densidades de plantación en campo.

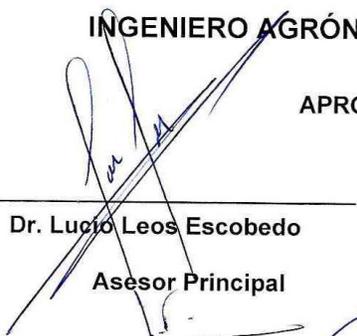
POR
MARÍA GORETTI GONZÁLEZ CONTRERAS

TESIS

QUE SE SOMETE A LA CONSIDERACIÓN DEL COMITÉ DE ASESORÍA COMO
REQUISITO PARCIAL PARA OBTENER EL TÍTULO DE:

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

APROBADA POR


Dr. Lucio Leos Escobedo

Asesor Principal


Dr. Esteban Favela Chávez

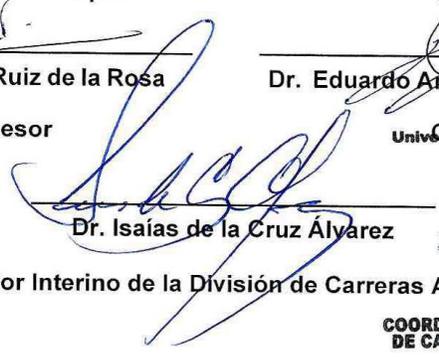
Co Asesor


Ing. Juan de Dios Ruiz de la Rosa

Co Asesor


Dr. Eduardo Arón Flores Hernández

Unidad Laguna Agraria
ANTONIO NARRO


Dr. Isaías de la Cruz Álvarez

Coordinador Interino de la División de Carreras Agronómicas


COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS

TORREÓN, COAHUILA

FEBRERO, 2022

AGRADECIMIENTOS

A mi Alma Terra Mater, la “Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna” por aceptarme ser parte de ella y abrir sus puertas para poder realizar mi carrera universitaria.

A mis maestros: gracias por compartirme un poco de sus conocimientos y ser partícipes de este proceso.

Al Dr. Lucio Leos Escobedo: Por su valiosa ayuda, compartirme un poco de sus conocimientos, confiar en mí, brindarme su amistad, apoyarme, y aceptarme como una tesista y hacer posible la realización de este trabajo.

Al Dr. Federico Vega Sotelo por brindarme su amistad, y ayudarme en cada ocasión que recurrí a él, gracias Dr.

A mi hermana: CITLALLI, gracias por estar conmigo en esta etapa de mi carrera universitaria, por cada regaño y cada consejo, gracias por ayudarme y siempre estar ahí.

A mis amig@s, compañeros de clase que tuve la suerte de conocer y compartir con ellos tantos momentos de alegrías y tristezas. Primeramente, a Jaime, Moy y el “Señor Hugo” por haber sido mi apoyo y mi equipo durante estos 4 años y medio. A Anahí, Azael y Toño, gracias por todos los momentos que compartimos, por sus consejos y por el apoyo brindado durante la instancia en nuestra Alma Terra Mater.

DEDICATORIAS

A Dios.

Por haberme dado la salud, por darme la oportunidad de realizar mis sueños, por estar conmigo en los momentos más difíciles y darme las fuerzas para seguir adelante en cada uno de los tropiezos que me da la vida, por enseñarme a ser una persona de bien y mostrarme su infinito amor.

A mis padres:

Juan Pedro González Rodríguez: gracias padre por creer en mí,

apoyarme en todo lo que he necesitado a lo largo de mi vida, por tu esfuerzo a diario para tratar de darnos lo mejor, este logro es gracias a ti.

Irene Contreras Hernández: gracias madre por siempre estar

conmigo, por confiar y creer en mí. Gracias por cada sabio consejo y cada palabra en cada una de las derrotas y alegrías de mi vida.

Gracias a mis padres por ser los principales promotores de mis sueños. Por darme la vida, su amor y cariño sin esperar nada a cambio, por su apoyo económico, sus palabras de motivación.

A mis hermanos:

Citlalli, Israel y Miguel Ángel
González Contreras

Gracias por todo su apoyo en este trayecto de mi vida, les agradezco que siempre estuvieron presentes cuando los necesité, gracias por todas esas palabras de apoyo moral que me ayudaron a salir adelante.

Gracias a todas estas personas importantes en mi vida, muchísimas gracias.

RESUMEN

El cultivo de chile (*Capsicum annum*), está considerado como una de las hortalizas de mayor valor en la agricultura de nuestro país, por su importancia económica, social, cultural y gastronómica. Además de existir una gran cantidad de cultivares criollos, variedades e híbridos mejorados. Cabe mencionar que hoy en día aún continúa estudiándose el tema de la Agricultura sostenible asociada a la incorporación de microorganismos benéficos como las Micorrizas y la Rizobacterias promotoras del crecimiento vegetal, para ayudar en la nutrición sustentable de la planta. El trabajo de investigación se realizó en una parcela de 273 m² en un terreno agrícola ubicado en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, a un costado de Departamento CIRCA. El trasplante se realizó el día 25 de Marzo del año 2021. El diseño experimental utilizado en este trabajo de investigación fue un Factorial (3 X 6) en Bloques completos al azar, donde el Factor A, estuvo conformado por tres distancias de plantación (1-20, 2-30 y 3-40 cm entre plantas), mientras que el Factor B, conformado por (1-Estiercol bovino-30 tha⁻¹, 2-Estiercol equino-30 tha⁻¹, 3-Estiercol caprino-30 tha⁻¹, 4-Estiercol equino-30 tha⁻¹+Micorrizas, 5-Fertilización inorgánica, 6-Testigo-Suelo agrícola), generando 18 tratamientos de estudio, con tres repeticiones en cada tratamiento, para generar 54 unidades experimentales. Se evaluaron tres abonos orgánicos, más de ellos con micorrizas comerciales, una fertilización inorgánica (190 N – 80 P – 277 K + 54 Ca + 24.93 Mg + 20.15 S) y un Testigo- Suelo agrícola. Las variables evaluadas en la etapa vegetativa fueron: Altura de la planta, numero de hojas por planta y diámetro del tallo. En la etapa reproductiva se evaluó el número de flores y numero de frutos por planta. En la etapa productiva se evaluó el número de frutos totales y peso total de frutos. En el rendimiento se evaluó, los kilogramos por planta, kilogramos por m² y los kilogramos por ha. En la calidad de los frutos, el peso de fruto, el diámetro medio general y la firmeza media general. En los resultados se encontró que en la etapa vegetativa para el Factor A, sobresalió la distancia de plantación de 40 cm en la gran mayoría de las variables evaluadas, mientras que en el Factor B, sobresalió el Estiercol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas. En la interacción Factor A por Factor B, sobresalieron los tratamientos 18 (40cm: Testigo-Suelo agrícola), 8 (30cm: Estiercol de caballo-30 t ha⁻¹), 10 (30cm: Estiercol de caballo-30 t ha⁻¹ + Micorrizas) y 16 (40cm: Estiercol de caballo-30 t ha⁻¹ + Micorrizas). Evaluar la respuesta del chile puya a los abonos orgánicos asociados a las micorrizas y la fertilización química bajo tres densidades de plantación en campo, en la producción y calidad del fruto, fue el objetivo principal del presente trabajo de investigación.

Palabras clave: Estiercoles secos, Micorrizas, Fertilizantes, Chile puya,

Densidades

INDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
RESUMEN	iv
INDICE DE CONTENIDO	v
INDICE DE CUADROS	x
INDICE DE FIGURAS	xi
INDICE DE ANEXOS	xiv
I.INTRODUCCIÓN	1
1.1 Objetivo	2
1.2 Hipótesis.....	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1 Antecedentes del cultivo.....	3
2.2 Importancia económica	4
2.3 Clasificación taxonómica	5
2.4 Clasificación botánica.....	6
2.5 Condiciones climáticas.....	7
2.5.1. Clima y suelo	7
2.5.2. Ambiente.....	7
2.5.3. Temperatura	7
2.6 pH:.....	8
2.7 Conductividad eléctrica:	8
2.8 Manejo del riego:.....	9
2.9 Necesidades de agua y humedad relativa.....	10
2.10 Luminosidad	11
2.11 Vientos	11
2.12 Manejo del cultivo.....	11
2.12.1 Preparación del terreno	11
2.12.2. Surcos.....	12
2.12.3 Aporcado	12

2.13	Almácigo.....	12
2.14	Distancias de siembra	13
2.15	Fertilización	14
2.16	Abonos orgánicos:.....	14
2.17	Micorrizas	16
2.18	Producción en invernadero y cielo abierto.....	17
2.19	Clasificación de los chiles.....	18
2.20	Mejoramiento genético del chile	18
2.21	Plagas y enfermedades.....	20
2.21.1	Mosquita blanca (<i>Bemisia tabaci</i> Gennadius).....	21
2.21.2	Minador de la hoja (<i>Liriomyza muda</i>).....	22
2.21.3	Picudo del chile.....	22
2.21.4	Gusano soldado y del fruto (<i>Spodoptera exigua, Heliothis spp</i>)	22
2.21.5	Paratrioza (<i>Bactericera cockerelli</i>)	23
2.21.6	Secadera del chile	23
III.	MATERIALES Y MÉTODOS	24
3.1	Localización del área de estudio	24
3.2	Ubicación del sitio de estudio	24
3.3	Localización del sitio experimental	25
3.4	Clima de la región	26
3.5	Preparación del terreno.....	27
3.5.1	Subsoleo.....	27
3.5.2	Barbecho	27
3.5.3	Rastreo	28
3.5.4	Bordeo	28
3.5.5	Recolección e incorporación de los estiércoles	28
3.5.6	Instalación del sistema de riego por goteo.....	28
3.6	Material Vegetativo:.....	29

3.7 Riegos	29
3.8 Tratamientos de estudio:	29
3.9 Diseño experimental	30
3.10 Área experimental	30
3.11 Parcela Experimental	30
3.12 Modelo estadístico	30
3.13 Distribución de los tratamientos	31
3.14 Trasplante	32
3.15 Aplicación de micorrizas comerciales.....	32
3.16. Labores culturales	32
3.16.1. Deshierbes.....	32
3.16.2 Aporque	32
3.17. Plagas en el cultivo:.....	32
3.18. Fertilización inorgánica:.....	33
3.19. Variables evaluadas	34
3.19.1 Etapa vegetativa	34
3.19.2 Etapa reproductiva.....	34
3.19.3 Etapa productiva.....	35
3.19.4 Rendimiento.....	35
3.19.5 Calidad de fruto.....	36
3.20 Análisis estadístico	36
IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	37
4.1. De la etapa vegetativa.....	37
4.1.1. Altura de la planta (7 ddt).....	37
4.1.2. Número de hojas en la planta (7 ddt).....	38
4.6.3. Altura de la planta (14 ddt).....	39
4.6.4. Número de hojas en la planta (14 ddt).....	40
4.6.5. Altura de la planta (21 ddt).....	41

4.6.6. Número de hojas en la planta (21 ddt).....	42
4.6.7. Diámetro del tallo (21 ddt).....	43
4.6.8. Altura de la planta (28ddt).....	44
4.6.9. Número de hojas en la planta (28ddt).....	46
4.6.10. Diámetro del tallo (28ddt).....	47
4.6.11. Altura de la planta (35 ddt).....	48
4.6.12. Número de hojas en la planta (35 ddt).....	49
4.6.13. Diámetro del tallo (35 ddt).....	50
4.6.14. Altura en la planta (42 ddt).....	51
4.6.16. Altura de la planta (49 ddt).....	53
4.6.17. Diámetro del tallo (49 ddt).....	54
4.6.17. Altura de la planta (56 ddt).....	55
4.6.18. Diámetro del tallo (56 ddt).....	56
4.6.19. Altura de la planta (63 ddt).....	57
4.6.20. Diámetro del tallo (63 ddt).....	58
4.7. De la etapa reproductiva	59
4.7.1 Número de flores (39 ddt).....	59
4.7.2 Número de flores en la planta (49 ddt).....	60
4.7.3 Número de frutos en la planta (56 ddt)	61
4.7.4 Número de frutos en la planta (63 ddt).....	62
4.7.5 Número de frutos en la planta (70 ddt)	63
4.7.6 Número de frutos en la planta (77 ddt)	64
4.8 Etapa productiva	65
4.8.1 Número de frutos totales cosechados (3 cosechas)	65
4.8.2 Peso total de frutos (3 cosechas).....	66

4.9 Rendimiento	67
4.9.1 Kilogramos por planta (3 cosechas).....	67
4.9.2 Kilogramos por m ² (3 cosechas)	68
4.9.3 Kilogramos por hectárea (3 cosechas)	69
4.10 Calidad del fruto	70
4.10.1 Peso de frutos cosechados a los (90 ddt).....	70
4.10.2 Diámetro medio general de frutos cosechados a los (90 ddt)	71
4.10.3 Firmeza media general de frutos cosechados a los (90 ddt)	73
4.10.4 Peso de frutos cosechados a los (92 ddt).....	74
4.10.5 Diámetro medio general de frutos cosechados a los (92 ddt)	75
4.10.6 Firmeza media general de frutos cosechados a los (92 ddt)	76
4.10.7 Peso de frutos cosechados a los (99 ddt).....	77
4.10.8 Diámetro medio general de frutos cosechados a los (99 ddt).....	78
4.10.9 Firmeza media general de frutos cosechados a los (99 ddt)	79
V. CONCLUSIONES	81
VI LITERATURA CITADA.....	85
VIII. ANEXOS.....	91

INDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1 Tratamientos de estudio a evaluar en el trabajo de investigación. UAAAN UL. 2021.....	29
Cuadro 3.2 Croquis de distribución de los tratamientos de estudio en el campo.	31
Cuadro 3.3 Fertilización inorgánica para el cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021.	33

INDICE DE FIGURAS

Figura 2.1 Estados fenológicos de (<i>Capsicum annum L.</i>) en los cuales afecta <i>P. capsici</i> y estados de desarrollo en el cual es más susceptible. (Alcántara, 2021).....	13
Figura 3.1. Localización geográfica de la región de la Comarca Lagunera en los estados de Coahuila y Durango. UAAAN UL, 2021.....	24
Figura 3.2. Localización de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna en el municipio de Torreón, Coahuila. UAAAN UL, 2021.....	25
Figura 3.3. Localización del sitio experimental donde se realizó el trabajo de investigación, en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. UAAAN UL, 2021.....	26
Figura 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de Chile Puya a los 07 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	38
Figura 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Número de hojas de la planta del cultivo de Chile Puya a los 07 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	39
Figura 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de Chile Puya a los 14 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	40
Figura 4.4. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas en la planta del cultivo de Chile Puya a los 14 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	41
Figura 4.5. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de Chile Puya a los 21 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	42
Figura 4.6. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas por planta del cultivo de Chile Puya a los 21 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	43
Figura 4.7. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de Chile Puya a los 21 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	44
Figura 4.8. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de Chile Puya a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	45
Figura 4.9. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de Chile Puya a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	47
Figura 4.10. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de Chile Puya a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	48
Figura 4.11. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de Chile Puya a los 35 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	49

Figura 4.12. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas en la planta del cultivo de chile puya a los 35 días después del trasplante. UAAAN UL. 2021	50
Figura 4.13. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 35 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	51
Figura 4.15. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 42 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	53
Figura 4.16. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 49 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	54
Figura 4.17. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 49 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	55
Figura 4.18. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 56 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	56
Figura 4.19. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 56 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	57
Figura 4.20. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 63 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	58
Figura 4.21. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 63 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	59
Figura 4.22. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores por planta del cultivo de chile puya a los 39 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	60
Figura 4.23. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores por planta del cultivo de chile puya a los 49 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	61
Figura 4.24. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos por planta del cultivo de chile puya a los 56 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	62
Figura 4.25. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos por planta del cultivo de chile puya a los 63 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	63
Figura 4.26. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos por planta del cultivo de chile puya a los 70 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	64
Figura 4.27. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos por planta del cultivo de chile puya a los 77 días después del trasplante. UAAAN UL. 2021	65
Figura 4.28. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos totales cosechados (3 cosechas). UAAAN UL. 2021	66

Figura 4.29. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso de frutos totales cosechados (3 cosechas). UAAAN UL. 2021	67
Figura 4.30. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por planta en tres cosechas. UAAAN UL. 2021	68
Figura 4.31. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos totales por metro cuadrado en tres cosechas. UAAAN UL. 2021	69
Figura 4.32. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos totales por hectárea de tres cosechas. UAAAN UL. 2021	70
Figura 4.33. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso de fruto expresado en gramos, cosechados a los 90 ddt en el cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021	71
Figura 4.34. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto expresado en mm, cosechados a los 90 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021	72
Figura 4.35. Respuesta de los tratamientos de estudio en la firmeza media general del fruto, cosechados a los 90 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021.	74
Figura 4.36. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso de frutos cosechados a los 92 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021	75
Figura 4.37. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto, cosechados a los 92 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021	76
Figura 4.38. Respuesta de los tratamientos de estudio en la firmeza media general del fruto, cosechados a los 92 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021	77
Figura 4.39. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso del fruto, cosechados a los 99 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021	78
Figura 4.40. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto cosechados a los 99 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021	79
Figura 4.41. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto, cosechados a los 99 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021.	80

INDICE DE ANEXOS

Figura 2.1 Estados fenológicos de (<i>Capsicum annum L.</i>) en los cuales afecta <i>P. capsici</i> y estados de desarrollo en el cual es más susceptible. (Alcántara, 2021).....	13
Figura 3.1. Localización geográfica de la región de la Comarca Lagunera en los estados de Coahuila y Durango. UAAAN UL, 2021.....	24
Figura 3.2. Localización de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna en el municipio de Torreón, Coahuila. UAAAN UL, 2021.....	25
Figura 3.3. Localización del sitio experimental donde se realizó el trabajo de investigación, en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. UAAAN UL, 2021.....	26
Figura 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de Chile Puya a los 07 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	38
Figura 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Número de hojas de la planta del cultivo de chile puya a los 07 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	39
Figura 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de Chile Puya a los 14 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	40
Figura 4.4. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas en la planta del cultivo de chile puya a los 14 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	41
Figura 4.5. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 21 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	42
Figura 4.6. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas por planta del cultivo de chile puya a los 21 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	43
Figura 4.7. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 21 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	44
Figura 4.8. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	45
Figura 4.9. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	47
Figura 4.10. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	48
Figura 4.11. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 35 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021.....	49

Figura 4.12. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas en la planta del cultivo de chile puya a los 35 días después del trasplante. UAAAN UL. 2021	50
Figura 4.13. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 35 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	51
Figura 4.15. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 42 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	53
Figura 4.16. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 49 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	54
Figura 4.17. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 49 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	55
Figura 4.18. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 56 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	56
Figura 4.19. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 56 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	57
Figura 4.20. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 63 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	58
Figura 4.21. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 63 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	59
Figura 4.22. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores por planta del cultivo de chile puya a los 39 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	60
Figura 4.23. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores por planta del cultivo de chile puya a los 49 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	61
Figura 4.24. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos por planta del cultivo de chile puya a los 56 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	62
Figura 4.25. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos por planta del cultivo de chile puya a los 63 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	63
Figura 4.26. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos por planta del cultivo de chile puya a los 70 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021	64
Figura 4.27. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos por planta del cultivo de chile puya a los 77 días después del trasplante. UAAAN UL. 2021	65
Figura 4.28. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos totales cosechados (3 cosechas). UAAAN UL. 2021	66

Figura 4.29. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso de frutos totales cosechados (3 cosechas). UAAAN UL. 2021	67
Figura 4.30. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por planta en tres cosechas. UAAAN UL. 2021	68
Figura 4.31. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos totales por metro cuadrado en tres cosechas. UAAAN UL. 2021	69
Figura 4.32. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos totales por hectárea de tres cosechas. UAAAN UL. 2021	70
Figura 4.33. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso de fruto expresado en gramos, cosechados a los 90 ddt en el cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021	71
Figura 4.34. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto expresado en mm, cosechados a los 90 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021	72
Figura 4.35. Respuesta de los tratamientos de estudio en la firmeza media general del fruto, cosechados a los 90 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021.	74
Figura 4.36. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso de frutos cosechados a los 92 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021	75
Figura 4.37. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto, cosechados a los 92 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021	76
Figura 4.38. Respuesta de los tratamientos de estudio en la firmeza media general del fruto, cosechados a los 92 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021	77
Figura 4.39. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso del fruto, cosechados a los 99 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021	78
Figura 4.40. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto cosechados a los 99 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021	79
Figura 4.41. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto, cosechados a los 99 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021.	80

I.INTRODUCCIÓN

Del chile (*Capsicum annum*), la evidencia más antigua son las semillas de la cueva de Coxcatlán, en la región de Tehuacán, Puebla, donde arqueólogos descubrieron restos de esta planta solanácea que datan de entre 6900 a.C. y 5000 a.C. (SEMARNAT, 2018)

El chile, es considerado como una de las hortalizas con mayor valor en la agricultura nacional, ya que al año genera un volumen aproximado de 2.2 millones de toneladas divididas en 140 mil hectáreas, lo cual coloca a México en la segunda posición a nivel mundial como productor. (Infoagro, 2020)

Por su importancia económica, social, cultural y gastronómica el chile guajillo representa una hortaliza agroindustrial de alta demanda a nivel nacional e internacional que se emplea como ingrediente principal de diferentes platillos locales y regionales, para la extracción de colorantes naturales y compuestos bioactivos por diversas industrias. (López *et al.*, 2020)

El abono orgánico es el material resultante de la descomposición natural de la materia orgánica por acción de los microorganismos presentes en el medio, los cuales digieren los materiales, transformándolos en otros benéficos que aportan nutrimentos al suelo y, por tanto, a las plantas que crecen en él. Es un proceso controlado y acelerado de descomposición de los residuos, que puede ser aeróbico o anaerobio, dando lugar a un producto estable de alto valor como mejorador del suelo (Aguero *et al.*, 2014)

Está demostrado y reconocido, el efecto beneficioso que tiene el uso de diferentes microorganismos del suelo como alternativa para la nutrición de las plantas, la defensa de los suelos contra la degradación y la protección fitosanitaria de los cultivos, entre otros; dentro del actual contexto agrícola mundial, y formando parte inseparable de las diferentes formas y métodos de la Agricultura Sostenible. Uno de los microorganismos más estudiados y empleados en la actualidad, es la Micorriza. Son tantas las especies, cepas existentes, y tan diversas sus formas de actuar en la planta y en el suelo, que podemos asegurar que están presentes en casi todas las especies vegetales y los suelos agrícolas existentes en el Mundo. (Vázquez *et al.*, 2008)

1.1 Objetivo

Evaluar la respuesta del chile puya a los abonos orgánicos asociados a las micorrizas y la fertilización química bajo tres densidades de plantación en campo, en la producción y calidad Postcosecha.

1.2 Hipótesis

Ha: Las tres densidades de población de chile puya, tendrán respuesta a los abonos orgánicos asociados a las micorrizas comerciales y la fertilización química en la producción y calidad Postcosecha.

Ho: Las tres densidades de población de chile puya, no tendrán respuesta a los abonos orgánicos asociados a las micorrizas comerciales y la fertilización química en la producción y calidad Postcosecha.

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1 Antecedentes del cultivo

Con el nombre de 'chiles' se identifica a varias especies cultivadas que pertenecen al género *Capsicum* (*Solanaceae*). *Capsicum* es originario del continente americano y los chiles eran ya utilizados por diversos pueblos nativos en épocas precolombinas (Carrizo, 2019).

La domesticación de *C. annum* probablemente ocurrió en el noreste o en centro-este de México. Los restos de chiles más antiguos, con 7 a 9 mil años de antigüedad, se obtuvieron del estrato precerámico de las cuevas de Coxcatlán, en el Valle de Tehuacán, Puebla y las cuevas de Romero y Valenzuela, en Ocampo, Tamaulipas, junto con restos de otros cultivos como maíz (*Zea mays* L.), frijol (*Phaseolus spp.*) y calabaza (*Cucúrbita sp.*). (Pérez-Castañeda *et al.*, 2015)

Los chiles se dispersaron fuera del continente luego de la llegada de los conquistadores europeos y en la actualidad son cultivados y consumidos en todo el mundo. La especie que presenta la mayor diversidad morfológica es *C. annum*, particularmente los chiles domesticados, con un amplio espectro de formas y colores de frutos, así como en el nivel de pungencia de los mismos. Otras tres especies, también cultivadas y con representantes silvestres, son *C. chinense*, *C. frutescens* y *C. baccatum*. Por su parte, *C. pubescens* solo se conoce en forma cultivada. La biodiversidad de los chiles se extiende más allá de estas cinco especies, ya que actualmente se reconocen al menos otras 30 silvestres,

distribuidas desde Estados Unidos de América, pasando por México hasta Brasil, Paraguay y el centro de Argentina. (Carrizo, 2019)

En México se cultiva una gran variedad de tipos de chiles; entre ellos, el chile jalapeño (*Capsicum annum* L.) es uno de los de mayor importancia económica por su amplio consumo, alta rentabilidad y gran demanda de mano de obra. (Morón y Alayón, 2014)

2.2 Importancia económica

El chile se produce en prácticamente todo el territorio nacional, donde se cultiva la mayor variedad del mismo a nivel mundial. El consumo per cápita nacional es de 17.2 kilogramos; su participación en la producción nacional de hortalizas alcanza 20.6 por ciento. Además de su presencia en el consumo diario de los mexicanos, el cultivo es importante por el valor que aporta a la producción agrícola de las regiones de siembra y genera ingresos competitivos para los productores. (SADER, 2021)

En México, el cultivo de chile (*Capsicum annum* L.) es una especie hortícola de gran importancia por el valor de su producción. Se cultiva en todos los estados de la República Mexicana, desde el nivel del mar, hasta los 2500 m de altura; y por ser el centro de origen, se han generado una gran diversidad de tipos, principalmente de la especie *C. annum*, por lo que constituye un recurso valioso para el mejoramiento genético. La importancia de este cultivo reside en el hecho que, al ser un cultivo intensivo, requiere una elevada cantidad de mano de obra, de 120 a 200 jornales por hectárea cosechada, aproximadamente. (Aguirre *et al.*, 2017)

En 2021, En México se cosecharon 143,079 hectáreas de chiles verdes. Los principales productores de chiles verdes son Zacatecas con 36,608 has, San Luis Potosí con 24,663 has, Chihuahua con 23,924 has, y Sinaloa con 15,004 has. (SIAP, 2021)

El consumo del chile en el mundo se ha incrementado por la gran demanda de los mercados europeos durante todo el año, ha crecido espectacularmente y ha tenido como consecuencia el desarrollo de cultivos en invernadero en todo el litoral mediterráneo español. (Reyes, 2005)

En 2019, a nivel mundial los principales países productores fueron China con 13002579, Indonesia con 5687189, República de Corea con 2926699, México se ubica en el cuarto lugar con 1658389, seguido de Turquía con 1460401. (FAOSTAT, 2019)

2.3 Clasificación taxonómica

Reino: Plantae

División: Magnoliophyta

Clase: Magnoliopsida

Sub-clase: Asteridae

Orden: Solanales

Familia: Solanaceae

Género: Capsicum

Especie: Capsicum annum L (Vega, 2014)

2.4 Clasificación botánica

La clasificación botánica de los *Capsicum* ha sido difícil, debido al alto número de variedades, a la falta de características definidas y a que no existen barreras marcadas para la hibridación de algunas especies. Por esto, los criterios para clasificar *Capsicum* han variado, desde algunos antiguos que reconocen de 20 a 30 especies, hasta uno moderno que sostiene que existe sólo una. (Anguiano, 2010)

Es una planta que tiene tallos erectos, herbáceos y ramificados de color verde oscuro: el sistema de raíces llega a profundidades de 0.70 a 1.20 m, y lateralmente hasta 1.20 m; la altura promedio es de 60 cm. Las hojas son planas, simples y de forma ovoide alargada, y las flores son perfectas (hermafroditas) formándose en las axilas de las ramas; a veces son color blanco o púrpura. (Proain, 2020)

La flor del chile (*Capsicum annum*) es hermafrodita y presenta más del 80 % de autopolinización. La flor además de polen produce también néctar. Para una polinización óptima, el polen necesita caer desde el pistilo hasta el estigma. Esta acción se puede realizar de diversas formas; sin embargo, una de las más utilizadas actualmente y que ofrece una alta eficiencia es el empleo de abejorros polinizadores. (INIFAP, 2013)

La polinización no debe ser excesiva ya que esto puede originar la presencia de frutos demasiado toscos. Una colmena tiene un radio de aproximadamente 3,000

m² de cultivo. Si las temperaturas superan los 30°C, la actividad de los abejorros se ve limitada, por lo que en esas circunstancias es conveniente complementar la polinización mediante la utilización de sopladores o bien generar movimiento en las plantas para tener una mejor polinización. (INIFAP, 2013)

2.5 Condiciones climáticas

2.5.1. Clima y suelo

Los suelos ideales son desde texturas ligeras a intermedias: suelos franco arenosos, francos, profundos y fértiles con buena capacidad de retención del agua y buen drenaje, con lo cual deben evitarse los suelos muy arcillosos. El pH óptimo para el cultivo varía de 5,0 a 7,0. (Barrantes, 2010)

2.5.2. Ambiente

El ambiente es un factor que influye en las expresiones fenotípicas del fruto, así como en las cualidades de sabor, también en el peso, largo del fruto y altura de la planta. (Basto P., C.I., y C. Hernández P., 2020)

2.5.3. Temperatura

La temperatura tiene influencia directa en algunas funciones vitales para las plantas, tales como: germinación, sudoración, respiración, crecimiento, florecimiento y fructificación. Para cada etapa de desarrollo, presenta un rango de temperatura óptimo. La planta es termofílica, siendo el rango de temperatura ideal para su desarrollo entre 16°C y 28°C. La temperatura ideal para la germinación es entre 25°C y 30°C, y para el desarrollo vegetativo entre 25°C y 27°C durante el día

y entre 20°C y 21°C durante la noche. Para cultivos protegidos, se recomiendan temperaturas nocturnas de 20°C y diurnas entre 27°C y 30°C. (Rodríguez, 2020)

2.6 pH:

El pH óptimo para el cultivo de chile dulce es de 5.5 a 7.0. Durante la etapa de semillero el cultivo es sensible a la salinidad del suelo, pero a medida que se desarrolla se vuelve tolerante a ésta. (Orellana *et al.*, 2014)

Es deseable tener suelos de migajón a migajón arenosos, profundos y bien drenados con un pH óptimo de 6.3 aunque también se menciona que el pH, óptimo para su desarrollo se ubica entre los 6.5 y 7.0 con profundidades de 40cm como mínimo (Navarro *et al.*, 2008)

2.7 Conductividad eléctrica:

El agua, la solución del suelo y las soluciones nutritivas contienen iones cargados positiva y negativamente, que poseen la capacidad de conducir la corriente eléctrica. La medida de esta capacidad es lo que denominamos conductividad eléctrica (CE). Por ende, cuantos más iones se encuentren en la solución, mayor va a ser la medida de la CE, que está dada en deciSiemens por metro (dS m^{-1}) o milimhos por centímetro (mmho cm^{-1}). Para efectos prácticos, la CE nos indica el contenido de sales (iones) que posee un suelo. En el caso del pimentón, el valor de CE recomendado se encuentra en un rango entre 1,5 y 1,8 dS/m y no debe superar los 2,1 dS/m , ya que una CE por encima de este valor, indica que el suelo posee un contenido de sales por encima del recomendado para el cultivo de pimentón. No obstante, se debe tener en cuenta que la literatura reporta

que un suelo es considerado salino cuando la CE supera los 4 dS m⁻¹. (Casilimas *et al.*, 2012)

2.8 Manejo del riego:

La humedad debe llegar a la semilla y las plantas por trasporo, para evitar que se pudra la semilla o se marchiten las plantas. Normalmente se dan de 10 a 12 riegos, dependiendo de la fecha de siembra y las condiciones climáticas prevalecientes. La lámina total es de aproximadamente 78 cm.

Se recomienda regar una vez por semana o cada 10 días, haciendo aplicaciones periódicas de Calcio, Magnesio y Boro para darle consistencia, buen amarre y color al fruto. (Panorama-Agro, 2018)

En siembras directas el primer riego de auxilio se aplica a los 12 días para ayudar a la planta a nacer. El resto de los riegos se dan a intervalos regulares de 15 a 20 días, pero son más frecuentes cuando la planta es más grande, especialmente en siembras muy tempranas o muy tardías.

En riego por goteo se sugieren cada tercer día, con una duración de tiempo por riego de 3 a 5 horas dependiendo del estado vegetativo de la planta, las condiciones ambientales y el tipo de suelo de que se trate. La lámina total aproximada es de 42 cm. (Panorama-Agro, 2018)

El riego por goteo fue desarrollado inicialmente para cultivos bajo condiciones de invernadero, pero ha sido adaptado y extendido para el uso en cultivos en campo. El sistema de riego por goteo es un método eficiente para la aplicación de agua y nutrientes al cultivo de chile. Con el uso de este sistema puede resultar un 50% menor de consumo de agua, comparado con un sistema de aspersión y obtener el

doble de la producción del cultivo. Estos beneficios se obtienen cuando el sistema de riego es bien diseñado, manejado y mantenimiento programado. El sistema de riego por goteo es una práctica de ingeniería compleja que es recomendable el manejo por un personal capacitado para obtener los beneficios. (Mata *et al.*, 2010)

2.9 Necesidades de agua y humedad relativa

Con relación a las necesidades de agua la planta de Chile al igual que la mayoría de los vegetales absorbe el agua que necesita por las raíces junto con los nutrientes minerales disueltos. En condiciones normales de temperatura la planta se desarrolla bien a una humedad relativa del aire entre el 50% y 70%. La humedad relativa más elevada, si bien es beneficiosa para el desarrollo de la planta, tiene el inconveniente de favorecer el desarrollo de enfermedades fungosas que obligan a la realización de los tratamientos fitosanitarios correspondientes. (Ministerio de Agricultura y Ganadería, 2007)

De la disponibilidad del agua en el suelo depende el desempeño de un gran número de funciones en beneficio de las plantas y su deficiencia puede limitar el crecimiento. La falta de agua es el estrés abiótico de mayor incidencia en el crecimiento vegetal y es de especial interés en los sistemas agrícolas en los que causa pérdidas económicas.

La respuesta más sensible al estrés hídrico es el crecimiento celular; y es durante esta condición que las células permanecen más pequeñas y las hojas tienen menor desarrollo y, en consecuencia, se reduce el área foliar fotosintéticamente activa. (Quintal *et al.*, 2012)

El cultivo de chile requiere una lámina de riego de 750 a 1000 mm para obtener altos rendimientos. Una lámina de riego menor a 30 mm mensuales afecta el rendimiento, el cual se ve disminuido. (Rangel, 2016)

2.10 Luminosidad

El cultivo es exigente en cuanto a luminosidad en todo el ciclo del cultivo, principalmente en la etapa de floración para lograr un buen cuaje de fruto. Si la intensidad de la radiación solar es demasiado alta, se puede producir rajadura de frutos, golpe de sol y coloración irregular en la madurez. (Claveria, 2017)

2.11 Vientos

Para el cultivo de esta hortaliza deben evitarse zonas donde existen vientos muy fuertes, ya que a más de provocar que el suelo y el ambiente se sequen, pueden causar daños físicos en las primeras plantas, principalmente el quebrado o rupturas de las ramas o de los pedúnculos de los frutos, ocasionando pérdidas económicas altas. (Guato, 2017)

2.12 Manejo del cultivo

2.12.1 Preparación del terreno

La preparación adecuada del terreno es un aspecto de mucha importancia para el éxito de este cultivo. Es necesario que el terreno esté limpio de malas hierbas, mullido y sin terrones que dificulten las labores de cultivo, además debe

estar bien nivelado para evitar encharcamientos que causen pudriciones en las raíces de las plantas en desarrollo. (López, 2017)

2.12.2. Surcos

Los surcos se trazan siguiendo las curvas a nivel del terreno con una pendiente menor de 2 por ciento, para lograr la distribución uniforme del agua de riego y evitar encharcamientos. La distancia entre surcos varía de 1-1,5 metros, dependiendo del tipo de chile que se vaya a establecer y de la maquinaria con que cuente el productor. (López, 2017)

2.12.3 Aporcado

Esta práctica consiste en cubrir con tierra o arena parte del tronco de la planta para reforzar su base y favorecer el desarrollo radicular. En terrenos enarenados debe retrasarse el mayor tiempo posible para evitar el riesgo de quemaduras por sobrecalentamiento de la arena. (Guato, 2017)

2.13 Almácigo

Tiene una etapa de almácigo de aproximadamente 45, posteriormente el desarrollo vegetativo de 2 meses y medio aproximadamente, para iniciar floración, periodo que dura hasta 30 días y luego inicia la producción de frutos, cuya maduración es variable hasta 30 días para iniciar a cosechar. Esta fase de cosecha tiene una duración variable de acuerdo al manejo puede tener más de 5 cosechas. En total el ciclo es de aproximadamente 6 meses. (Alcántara, 2021)

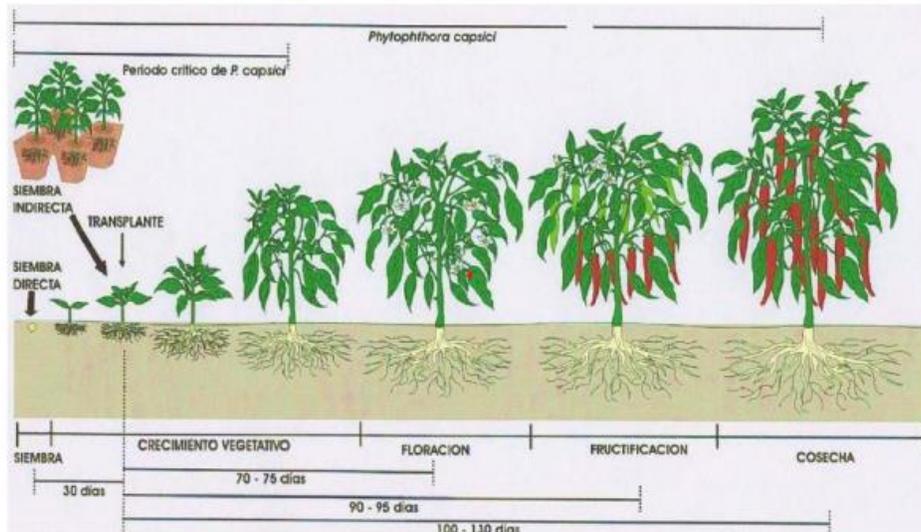


Figura 2.1 Estados fenológicos de (*Capsicum annum* L.) en los cuales afecta *P. capsici* y estados de desarrollo en el cual es más susceptible. (Alcántara, 2021)

2.14 Distancias de siembra

Las distancias de siembra oscilan entre 0,70 a 1,20 m entre hileras y entre plantas de 0,40 a 0,60 m para densidades de 15 000 a 25 000 plantas por hectárea. En ambientes protegidos la distancia entre plantas es de 0,25 m y entre hileras de 1,20 m para una densidad aproximada de 20 000 plantas. (Barrantes, 2010)

El marco de plantación se establece en función del porte de la planta que a su vez dependerá de la variedad comercial. La distancia más frecuentemente empleada entre plantas es de 20 – 70 cm y una distancia entre surcos de 60- 1.20m, aunque lo más recomendado es de 92 cm entre surcos y de 20-30 entre plantas. En cultivo bajo invernadero la densidad de plantación suele ser de 20.000 a 25.000 plantas ha⁻¹. Al aire libre se suele llegar hasta las 60.000 plantas ha⁻¹ (Ruiz, 2013)

2.15 Fertilización

Muchos factores influyen en la respuesta del cultivo a la aplicación de los fertilizantes. Entre los más sobresalientes están la forma, época y método de aplicación de los fertilizantes, además de la disponibilidad del agua del suelo y la variedad utilizada. Este cultivo responde bien a dosis de alrededor de 225 kilogramos por hectárea de Nitrógeno, la cual deberá aplicarse en cuando menos cuatro partes, esto debido al alto riesgo de lavado que tiene el Nitrógeno con los riegos frecuentes aplicados al cultivo. Además, se deberá fertilizar con 100 kilogramos por hectárea de Fósforo, incorporado al momento de la siembra. (Báez *et al.*, 2015)

Los cultivos hortícolas, entre ellos el chile, requieren de una aplicación adecuada de fertilizantes para expresar un óptimo rendimiento y calidad, y dentro de éstos, la fertilización con nitrógeno, fosforo, potasio, calcio y magnesio son de los factores de crecimiento más importantes en la expresión del rendimiento y la calidad en la producción hortícola. (Ruiz, 2013)

2.16 Abonos orgánicos:

Los beneficios del estiércol al suelo son conocidos: aumento en los niveles de nutrientes del suelo, mejoramiento de la estructura y conductividad hidráulica, incremento del contenido de materia orgánica y actividad microbiana. Estos beneficios han favorecido el uso del estiércol que por lo general en México es utilizado en forma empírica sin ninguna referencia o base tecnológica. En contraste con otras regiones del mundo, como en los Estados Unidos de América, su uso está enfocado y regulado por su contenido del N. Junto a los beneficios nutrimentales a

los cultivos, la aplicación de estiércol trae consigo la adición de importantes cantidades de sales al suelo. (Quiroga *et al.*, 2011)

Trabajos realizados mencionan que, en los abonos orgánicos, del 70 al 80 % de fósforo y del 80 al 90 % de potasio, están disponibles en el primer año. En el caso del nitrógeno, debido a que todo es orgánico, se tiene que transformar a formas iónicas para poder ser asimilado por las plantas, con una tasa de mineralización de alrededor del 11%. (Uribe *et al.*, 2009)

El uso indiscriminado de los fertilizantes minerales ha tenido como consecuencia el bloqueo de muchos suelos; de tal forma que en la actualidad la producción de cultivos ha disminuido considerablemente en los últimos años, y una de las formas de añadirle materia orgánica (M. O.) al suelo y nutrimentos en forma natural para incrementar la productividad es mediante la aplicación de abonos orgánicos. Esto implica que la fertilización orgánica es considerada como una alternativa para reducir el uso de agroquímicos, entre ellos los fertilizantes, sin daños al medio ambiente. (Gallegos *et al.*, 2001)

Existen nutrientes cuyo ciclo en el suelo es totalmente biológico, como son el nitrógeno (N) y el azufre (S), los cuales mediante la aplicación del estiércol incrementan su disponibilidad a formas inorgánicas y aprovechables para la planta. (Salazar *et al.*, 2002)

La materia orgánica de los estiércoles, por sus múltiples beneficios y aplicaciones, ha sido un material que se emplea desde hace mucho tiempo en la agricultura. En la actualidad, debido al deterioro ambiental que causan los productos químicos, su utilización como fertilizante ha tomado relevancia ya que es fuente de nitrógeno, fósforo y potasio elementos utilizados por la planta en su crecimiento, el suministro de estiércol también mejora la textura del suelo y reduce la salinidad. (Hernández, 2016)

El uso de estiércoles bien mullidos y tratados al momento de la preparación de la tierra y la incorporación de los residuos de las cosechas, son prácticas que mejoran la calidad del suelo y el desarrollo del cultivo. Las mejores condiciones se obtienen cuando existe por lo menos un 45% de partículas minerales, 25% de agua, 5% de materia orgánica y 25% de espacio poroso o aire. (Ortiz, 2001)

2.17 Micorrizas

Las micorrizas son hongos que establecen relaciones simbióticas con la mayoría de las plantas cultivadas. Están involucradas con el mejoramiento de la nutrición mineral, el control de patógenos, la tolerancia a sequía y la biorremediación. Ocasionalmente ocasionan una estimulación del crecimiento, atribuible principalmente al mejoramiento de la nutrición fosfórica. (Khalil *et al.*, 2015)

La simbiosis micorrízica aumenta de forma marcada la absorción de nutrientes como el nitrógeno, el potasio, el calcio, el zinc, el magnesio y especialmente el fósforo; mejora el transporte y la absorción de agua en el vegetal,

así como la resistencia de la planta huésped a la sequía. Además, contrarresta el ataque de patógenos, ya sea por la ocupación previa del espacio de las raicillas o por la estimulación de los mecanismos de defensa bioquímica, y contribuye a la formación de agregados del suelo. (Noda, 2009)

2.18 Producción en invernadero y cielo abierto

Este cultivo se siembra principalmente por el sistema tradicional en campo a cielo abierto, el cual se caracteriza por el empleo de tecnología baja: riego con manguera, 10,000 plantas ha¹. Manejo sanitario deficiente, fertilización manual, entre otras; obteniendo un promedio de 10 ton ha⁻¹ de chile fresco. (Lozano-Contreras *et al.*, 2020)

La tecnología de producción en invernadero ha incrementado el rendimiento por unidad de superficie. Los rendimientos de chile dulce oscilan entre 8,2 y 42,9 ton/ha a campo abierto, y entre 30 y 150 ton/ha bajo ambiente protegido. Por otra parte, otros autores afirman que el rendimiento de chile dulce en invernadero puede llegar a 80 ton/ha, y en otras investigaciones se ha indicado que, en Florida, EEUU, la producción en invernadero varía entre 60 y 260 ton/ha, mientras que a campo abierto oscila entre 28,5 y 33,7 t ha⁻¹. (Elizondo-Cabalceta y Monge-Pérez, 2016)

Los altos rendimientos de producción de chile alcanzados por los estados líderes, fueron posibles por el uso de alta tecnología de producción, como: avanzados sistemas de riego (en específico el riego por goteo con cintilla), y sobre

todo a la producción en invernadero. Aunque, este último presenta alto costo de inversión y manejo, por consiguiente, se incrementa el costo de producción y por ende baja la rentabilidad del cultivo. Aunado a esto, la tecnología no está al alcance para la mayoría de los productores de Chile. Por tal motivo, los productores no han adoptado esta tecnología y siguen sembrando a campo abierto. (Miguel *et al.*, 2016)

2.19 Clasificación de los chiles

A nivel regional y nacional, los chiles pueden clasificarse según el destino de la cosecha, reconociéndose dos categorías principales: (1) chiles para el mercado en fresco o para corte en verde o “verdeo” (ej. ancho, poblano, güero, húngaro, serrano, jalapeño, pimiento), y (2) chiles para el mercado en seco (ej. pasilla, guajillo, de árbol, cascabel). Sin embargo, en el mercado internacional los chiles se clasifican y comercializan como (1) chiles picosos y (2) chiles dulces o pimientos. (Luna, 2010) (Luna, 2010)

Un grupo de alcaloides llamados capsaicinoides son los que les confieren el sabor picante a los chiles, la capsaicina y la dihidrocapsaicina son los responsables de más del 90% del picor. La capsaicina posee propiedades analgésicas, antiinflamatorias, antioxidantes e incluso anticancerígenas, al inhibir el crecimiento de células cancerígenas de seno, colon, adenocarcinoma gástrico y de próstata. El potencial de especies de *Capsicum* como fuente de capsaicina en la industria farmacéutica ha promovido su estudio fitoquímico. (Muñoz, 2020)

2.20 Mejoramiento genético del Chile

A pesar de la importancia socio-económica que representa esta hortaliza en la región del Altiplano Norte-Centro de México, poco se ha hecho con el

mejoramiento genético de esta especie; la obtención de bajos rendimientos (1.7 t ha⁻¹) en las áreas productoras de este tipo de chiles, se debe a diversos factores, entre los que destaca el alto uso de semilla no mejorada o criolla; se estima que un 90% del área dedicada a este cultivo se establece con materiales criollos seleccionados por los propios productores y el resto se establece con variedades de polinización libre. (Santiago *et al.*, 2016)

Las variedades de *C. annuum* se clasifican en tres categorías según el nivel tecnológico empleado: (1) variedades híbridas, (2) variedades de polinización libre y (3) variedades criollas. Los híbridos en teoría representan el nivel tecnológico más alto, mientras que los criollos el nivel más bajo. (Bobadilla-Larios, 2017)

Gran diversidad de variedades criollas, originada por la siembra ininterrumpida por los agricultores de sus propias semillas, lo que ha generado una vasta complejidad en tipos, formas y colores. Esta diversidad genética está en riesgo de perderse debido a una problemática asociada con aspectos como: falta de semilla mejorada a partir de germoplasma local y con criterios de los propios productores; presencia de enfermedades, como la “secadera del chile” (*Phytophthora capsici*, *Fusarium oxysporum*); e incidencia de factores abióticos adversos como heladas tempranas. Esos factores han afectado el rendimiento de fruto, situación que podría llegar a provocar el abandono del cultivo. (Contreras *et al.*, 2011)

El híbrido HMG14E, presenta plantas con altura que varía de 65.0 a 97.0 cm, buena cobertura de follaje con intervalo de 67.0 a 71.0 cm de diámetro; es de ciclo intermedio, con floración y maduración del fruto a los 40 y 128 días después del trasplante, respectivamente. Produce frutos de color verde intermedio, que se tornan de color rojo intermedio, con una fuerte brillantez en estado maduro. Los frutos maduros del híbrido tienen alta calidad y uniformidad en forma y tamaño, presentan longitud y diámetro promedio de 16.5 y 2.8 cm, respectivamente, con pericarpio grueso (2.99 mm). Este último carácter es importante debido a que un mayor grosor implica mejor calidad al momento del secado. (Santiago-López *et al.*, 2020)

Tecnologías recientes encaminadas a mejorar la producción de chile en México involucran a los microorganismos de la rizósfera, ya que algunos mejoran el crecimiento de las plantas. Tal es el caso de los HMA (Hongos micorrízicos arbusculares) que contribuyen en la adaptación de la planta a condiciones de ambiente. (Leos, 2016)

2.21 Plagas y enfermedades

Desde el inicio del desarrollo del chile, es atacado por una serie de plagas y agentes causales de enfermedades. Las plagas más importantes, mosquita blanca (*Bemisia tabaci*), Minador de la hoja (*Liriomyza muda*), picudo del chile (*Anthonomus eugenii*), Paratrioza (*Bactericera cockerelli*), Pulga saltona (*Epitrix sp*), gusano del fruto (*Helicoverpa zea*), pulgón verde (*Myzuz persicae*), Diabrotica (*Diabrotica balteata*). (Bello, 2017)

En las diferentes etapas vegetativas del cultivo de chile, la pudrición de la raíz, se ha asociado con un grupo de organismos habitantes en el suelo, entre los que destacan principalmente los siguientes hongos: *Rhizoctonia spp*, *Verticillium spp*, *Phytophthora spp*, *Fusarium spp*, entre otros; los cuales pueden provocar de un 40% a 70% de mortandad en la población de los cultivares de chile. En la actualidad el cultivo de chile presenta una problemática fitosanitaria aguda, causada principalmente por pudriciones de la raíz, razón por la cual gran cantidad de hectáreas agrícolas ya no se explota. (Domínguez-López *et al.*, 2019)

Entre los principales problemas que limitan la producción de pimiento, se encuentran las plagas insectiles, siendo los trips unas de las más importantes debido a su periódica aparición y al daño que ocasionan, tanto por raspado y succión de tejidos superficiales como por la transmisión de enfermedades virósicas. (Macián *et al.*, 2014)

2.21.1 Mosquita blanca (*Bemisia tabaci* Gennadius)

Los huevecillos son de color amarillo, liso y brillante, las larvas o ninfas son traslúcidas y los adultos son de color blanco con cuerpo cubierto por un polvo ceroso, miden alrededor de 1.5 a 3.0 mm. Los adultos se alimentan en el envés de las hojas preferentemente. El daño más importante es como vector de enfermedades de naturaleza viral, la transmisión de enfermedades virales limita la producción y afecta la calidad de los frutos. (Mendoza, 2012)

2.21.2 Minador de la hoja (*Liriomyza muda*)

La larva de minador de la hoja (*Liriomyza trifolii* Burgess) ataca el follaje del chile; provoca galerías y el adulto picaduras para alimentarse. En poblaciones elevadas, generalmente provoca daños en el 100 % del follaje, con lo cual, provoca la defoliación del cultivo. Para su control se recurre a insecticidas químicos, principalmente Abamectina y Cyromacina, sin embargo, muestra una gran dificultad para ser controlado con esta opción, además de incrementar el número de aplicaciones, ya que se llega a necesitar hasta siete u ocho aplicaciones para su control. (INIFAP, 2012)

2.21.3 Picudo del chile

Entre las principales limitantes del cultivo de chile se encuentran las plagas insectiles, de éstas el picudo *Anthonomus eugenii* Cano se considera la plaga más importante y un problema clave durante las etapas de floración y fructificación en todas las zonas productoras. Se estima que en México se pierden de 70 a 80 millones de dólares anualmente sólo por el ataque del picudo. (Avendaño, 2017)

2.21.4 Gusano soldado y del fruto (*Spodoptera exigua*, *Heliothis spp*)

Ambas especies causan daño tanto al follaje como a frutos de muchas hortalizas (tomate, chile, tomatillo, melón, etc.) aunque el gusano soldado es más devorador de follaje también llega a introducirse en el fruto El adulto es una palomilla

de hábito nocturno, la cual oviposita cientos de huevecillos y cuando eclosionan las larvas comienzan a alimentarse con gran voracidad. (UAEM-Zumpango, 2019)

2.21.5 Paratrioza (*Bactericera cockerelli*)

Esta es una de las plagas más temidas, el daño en Chile no es muy fuerte. El adulto es un Psillido, con alas en forma de tejaban, que se alimentan de la planta al succionar la savia de las plantas y a la vez la transmisión de fitoplasmas ocasionando que el rendimiento se afecte severamente. (UAEM-Zumpango, 2019)

2.21.6 Secadera del Chile

(Phytophthora spp, Pythium spp, Fusarium spp, Rizoctonia spp)

La secadera es un complejo de hongos, se presentan daños severos, cuando no se tiene un buen control de humedad o problemas de encharcamientos y aún más si la planta es muy susceptible al ataque. Los síntomas en la planta son muy marcados, la planta comienza a marchitarse y posteriormente se seca por completo no importa la edad de la planta. En ocasiones inicia con un amarillamiento en los brotes terminales como si fuera alguna deficiencia, pero al sacar una planta observamos que ya presenta daños en la raíz. (UAEM-Zumpango, 2019)

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1 Localización del área de estudio

La Comarca Lagunera (**Figura 3.1**), se ubica en la parte centro-norte de la República Mexicana. Ésta se encuentra entre los límites de los estados de Coahuila y Durango, en la parte Suroeste del estado de Coahuila y la parte Noreste del estado de Durango. Se localiza entre las coordenadas $102^{\circ} 00''$ y $104^{\circ} 47''$ de Longitud Oeste y $25^{\circ} 32''$ y $18''$ de Latitud Norte, a una altura media sobre el nivel del mar de 1,140 metros.



Figura 3.1. Localización geográfica de la región de la Comarca Lagunera en los estados de Coahuila y Durango. UAAAN UL, 2021.

3.2 Ubicación del sitio de estudio

En la Comarca Lagunera, al oriente de esta, se ubica el municipio de Torreón, Coahuila en el que se localiza la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. (**Figura 3.2**)

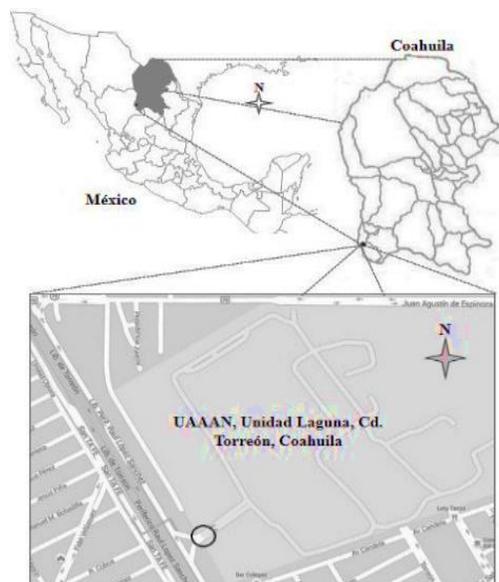


Figura 3.2. Localización de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna en el municipio de Torreón, Coahuila. UAAAN UL, 2021.

3.3 Localización del sitio experimental

El trabajo de investigación se estableció en el campo experimental con un área de terreno de 273.6 m², ubicado en la parte trasera de las instalaciones del Gimnasio en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna en Torreón, Coahuila. (**Figura 3.3**)



Figura 3.3. Localización del sitio experimental donde se realizó el trabajo de investigación, en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. UAAAN UL, 2021.

3.4 Clima de la región

La Comarca Lagunera, es una zona que se caracteriza por sus limitados recursos hídricos y por su clima seco, muy caluroso en verano, pues alcanza hasta 44.8° grados centígrados y una condición fría durante el invierno, alcanzando temperaturas que oscilan entre los 8°C y 0°C , llegando incluso a alcanzar los -3°C . El mes con el porcentaje de humedad relativa más alta ocurre durante el mes de Septiembre con valores que alcanzan el 51%, mientras que el mes con el porcentaje de humedad relativa más baja ocurre en Abril con un 24%. Así mismo se tiene que el mes más húmedo (Precipitación pluvial más alta) se presenta en Julio con una precipitación pluvial de 44mm, mientras que el mes más seco (Precipitación pluvial más baja) ocurre en el mes de Febrero con 3mm. El mes que presenta la mayor intensidad solar es durante el mes de Agosto con un promedio de insolación de 9.9 horas, denominado mes de la canícula y los meses con la menos intensidad solar,

se presenta en los meses de Enero, Marzo, Septiembre y Diciembre con un promedio de insolación de 9.5 horas.

3.5 Preparación del terreno

La preparación del terreno tiene por objetivo crear una condición del suelo favorable para el desarrollo de las plantas, obteniendo que sea rápida y uniforme y permita a las plantas jóvenes tener un rápido acceso a los recursos vitales de los nutrientes, el agua y la aireación. Consiste principalmente en realizar algunas actividades como el Subsoleo, el barbecho, el rastreo y el bordeo principalmente.

3.5.1 Subsoleo

Esta actividad se realizó el día 11 de Marzo del año 2021, con un implemento denominado Subsuelo, el objetivo fue romper la compactación presentada en dicho terreno, con el fin de lograr mayor infiltración del agua de riego. Esta actividad se realiza a una profundidad aproximada de 85 cm.

3.5.2 Barbecho

El barbecho se realizó el día 11 de marzo del año 2021, con un implemento denominado arado de tres discos. El objetivo de este trabajo fue voltear el suelo para incorporar residuos vegetales de trabajos anteriores, además exponer a la intemperie huevecillos y larvas de insectos plaga, logrando con ello interrupción de los ciclos, logrando así la disminución de los mismos, evitando de esa manera que no haya hospederos disponibles que les permitan iniciar su ciclo biológico, además incrementar el contenido de materia orgánica en el suelo e incrementar el contenido de humedad. Esta actividad se realiza a una profundidad aproximada de 35 a 40 cm.

3.5.3 Rastreo

De igual manera el rastreo se realizó el día 11 de Marzo del 2021 el principal objetivo del rastreo agrícola es el rompimiento de hasta 25 cm de profundidad, de los terrones grandes que quedan después del barbecho.

3.5.4 Bordeo

El bordeo en el terreno de investigación se realizó con un implemento llamado Bordero el día 11 de Marzo del 2021, con el objetivo de realizar la construcción de los bordos para establecer el cultivo, éstos se construyeron a 1.80 m de distancia.

3.5.5 Recolección e incorporación de los estiércoles

La recolección de los estiércoles se realizó el 16 de marzo del 2021 en el área pecuaria, ubicada dentro de las instalaciones de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Para posteriormente ser llevados al área de estudio pesando las cantidades establecidas según la caracterización química de los estiércoles y ser distribuidos en los bloques correspondientes según el croquis de campo.

3.5.6 Instalación del sistema de riego por goteo

El día 17 de marzo del 2021, se hizo la instalación del sistema de riego por goteo colocando una cintilla de 5/8 con una capacidad de 0.97 LPH, con una separación entre goteros de 20 cm al centro de las camas, usando un tubo de alimentación de 2.0 pulgadas a una presión de 4 psi.

3.6 Material Vegetativo:

Para realizar este experimento se usaron plántulas de Chile puya las cuales se consiguieron en la localidad de Villa Juárez, Durango. Variedad utilizada en los predios agrícolas de la región lagunera.

3.7 Riegos

El primer riego fue antes del trasplante con una duración de ocho horas. Posteriormente los riegos fueron cada tercer día con una duración de tres horas cada riego.

3.8 Tratamientos de estudio:

Los tratamientos de estudio consistieron en la selección de diferentes estiércoles (Bovino, Equino, Caprino) solos y asociados a Micorrizas considerando 18 tratamientos de estudio.

Cuadro 3.1 Tratamientos de estudio a evaluar en el trabajo de investigación. UAAAN UL. 2021.

Factor A	Factor B	Tratamientos de estudio
20 cm	1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	T1 (11)
20 cm	2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	T2 (12)
20 cm	3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	T3 (13)
20 cm	4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	T4 (14)
20 cm	5 Fertilización química	T5 (15)
20 cm	6 Testigo	T6 (16)
30 cm	1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	T7 (21)
30 cm	2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	T8 (22)
30 cm	3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	T9 (23)
30 cm	4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	T10 (24)
30 cm	5 Fertilización química	T11 (25)
30 cm	6 Testigo	T12 (26)
40 cm	1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	T13 (31)
40 cm	2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	T14 (32)
40 cm	3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	T15 (33)
40 cm	4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	T16 (34)
40 cm	5 Fertilización química	T17 (35)
40 cm	6 Testigo	T18 (36)

3.9 Diseño experimental

El diseño experimental utilizado en este trabajo de investigación fue de un Factorial (3 X 6) en Bloques completos al azar, donde el Factor A, estuvo conformado por tres distancias de plantación (1-20, 2-30 y 3-40 cm entre plantas), Mientras que el Factor B, conformado por (1-Estírcol bovino-30 tha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 tha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 tha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 tha⁻¹+Micorrizas, 5-Fertilización inorgánica, 6-Testigo-Suelo agrícola), generando de 18 tratamientos de estudio, con tres repeticiones en cada tratamiento, para generar 54 unidades experimentales.

3.10 Área experimental

El presente trabajo se realizó en una superficie de 273.6 m² ubicado a un costado del departamento de CIRCA, en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna.

3.11 Parcela Experimental

Se usaron dos plantas de cada tratamiento con sus características más homogéneas para obtener resultados similares en cada tratamiento.

3.12 Modelo estadístico

$$\gamma_{ijk} = \mu + \mathcal{A}i + \mathcal{B}j + \mathcal{AB}ij + \varepsilon_{ijk}$$

Donde:

γ_{ijk} = Valor de la variable respuesta correspondiente al nivel i del A al nivel j del factor B en la repetición k .

μ = Media general

$\mathcal{A}i$ = Efecto del nivel i de A

β_j = Efecto del nivel j de B

$\mathcal{A}B_{ij}$ = Interacción A*B

ε_{ijk} = Error experimental

$i = 1, 2, \dots, a$

$j = 1, 2, \dots, b$

$k = 1, 2, \dots, r$

3.13 Distribución de los tratamientos

Después de haber acordado los tratamientos se realizó el sorteo para su aleatorización en el campo según el diseño experimental

Cuadro 3.2 Croquis de distribución de los tratamientos de estudio en el campo.

	1	2	3	4	5	6
BLOQUE III	20-5	40-4	40-3	30-3	40-6	30-4
	20-6	30-2	20-2	30-6	40-1	20-1
	30-1	40-5	20-3	40-2	20-4	30-5

	1	2	3	4	5	6
BLOQUE II	40-6	30-6	20-2	40-1	40-1	20-5
	30-3	20-4	30-4	30-2	20-3	30-5
	40-2	40-3	20-6	30-1	40-5	20-1

	1	2	3	4	5	6
BLOQUE I	30-5	30-1	20-6	40-2	40-6	20-2
	40-3	30-4	30-3	20-3	30-2	20-5
	40-4	40-5	20-4	30-6	20-1	40-1

3.14 Trasplante

Antes del trasplante se realizó un riego pesado de siete horas y por la tarde se realizó el trasplante en campo de forma manual el cual consistió en hacer un pequeño orificio en el suelo de aproximadamente cinco cm, la distancia de plantación fue de 20, 30, y 40 cm en base al diseño experimental anteriormente realizado.

3.15 Aplicación de micorrizas comerciales

La aplicación de micorrizas se realizó al momento del trasplante depositando el inoculo micorrízico debajo del cepellón de las plántulas en una cantidad con 2.5 gramos por planta, en los tratamientos correspondientes.

3.16. Labores culturales

3.16.1. Deshierbes

Los deshierbes que se realizaron durante el ciclo del cultivo, se hicieron de forma manual, utilizando azadón principalmente y realizados cada ocho días, con el fin de evitar la competencia de nutrientes, la presencia de plagas y enfermedades en las plantas, que pudieran servir de hospederos.

3.16.2 Aporque

Esta labor consiste en el acarreo de tierra hacia la superficie del tallo con el fin de darle un mejor soporte, proteger la raíz y retener la humedad.

3.17. Plagas en el cultivo:

A inicios del ciclo del cultivo se presentó una de las plagas más común en Chile, la mosquita blanca se presentó por primera vez a los 13 ddt enseguida se

realizó aplicación de un producto químico con ingrediente activo (ia= Acetamiprid) a una concentración de 5 ml por 20 litros de agua a los 13, 18, 21, 42 y 56 ddt.

También se presentó plaga de gusano del fruto a los 35 ddt para esta plaga se aplicó Cipermetrina a razón de diluir cinco gramos en 20 mililitros de agua caliente ($\pm 40^{\circ}\text{C}$) y de ahí se tomaron solamente cinco mililitros y mezclados en 15 litros de agua.

3.18. Fertilización inorgánica:

La fertilización química consistió en dos mezclas de diferentes productos para satisfacer la necesidad nutricional del cultivo (190 N – 80 P – 277 K – 54 Ca – 24.93 Mg – 20.15 S), obtenida de diversos artículos en base a la mejor respuesta del cultivo, la mezcla fue realizada con los siguientes productos: Fosfonitrato (31-04-00), MAP (11-52-00), Nitrato de Potasio (13-00-44), Nitrato de Calcio (15-00-00+16.9 Ca) y Sulfato de Magnesio (00-00-00+16 Mg+13 S)

Cuadro 3.3 Fertilización inorgánica para el cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021.

Elemento	Necesidad	% de aplicación al trasplante y 45 ddt	1er aplicación	2da aplicación
N	190	70% - 30%	9.48 gr	4.06 gr
P	80	80% - 20%	12.24 gr	3.06 gr
K	277	30% - 70%	18.87 gr	44.03 gr
Ca	54	50% 50%	15.95 gr	15.95 gr
Mg	24.93	50% 50%	9.34 gr	9.34 gr

3.19. Variables evaluadas

3.19.1 Etapa vegetativa

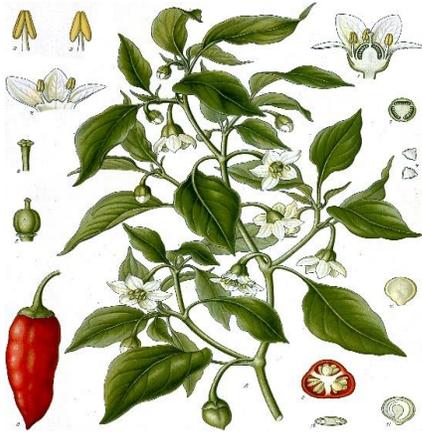
La etapa vegetativa comienza desde el inicio de la plántula hasta la aparición de las primeras flores, en el presente trabajo de investigación se consideró a la etapa vegetativa desde los 7 ddt hasta los 63 ddt. Se hicieron nueve mediciones (7, 14, 21, 28, 35, 42, 49, 56 y 63 días después del trasplante) en la altura de la planta, número de hojas por planta y altura de la planta en dos plantas seleccionadas con características homogéneas de cada unidad experimental. La medición de la altura de la planta se realizó desde la base del tallo hasta donde inicia la ramificación de la planta, utilizando cinta rígida (Flexómetro), expresando sus valores en centímetros. Para el número de hojas por planta, se realizó un conteo de todas las hojas verdaderas. El diámetro del tallo, se realizó en la base del tallo a una altura de 5 cm del suelo, utilizando un vernier digital, expresando sus valores en mm.



3.19.2 Etapa reproductiva

La etapa reproductiva comienza desde la aparición de las primeras flores en la planta hasta la aparición de los primeros frutos cuajados, en el presente trabajo

de investigación se consideró a la etapa reproductiva desde los 39 hasta los 49 ddt para el número de flores, mientras que para el número de frutos se considero desde los 39 hasta los 77 ddt. Se contabilizo el número de flores, cuando aparecieron las primeras flores abiertas hasta la observación del cuajado de frutos. Se contabilizaron los frutos cuajados a los 77 ddt.



3.19.3 Etapa productiva

Para la etapa productiva se tomaron en cuenta las primeras tres cosechas realizadas a los 78, 86 y 92 ddt, en este presente trabajo de investigación para la variable productiva se contaron y pesaron los frutos de cada una de las dos plantas de las unidades experimentales.

3.19.4 Rendimiento

En el rendimiento se evaluó el peso de los frutos cosechados de cada uno de los 18 tratamientos, se utilizó una balanza digital electrónica para la obtención del rendimiento por planta, por metro cuadrado y por hectárea.

3.19.5 Calidad de fruto

Para la variable calidad se tomó en cuenta peso del fruto, diámetro medio general y firmeza media general. Se evaluaron tres frutos de cada uno de los tratamientos de estudio. Para la firmeza media general se utilizó un Penetrómetro PCE-PTR 200N (se tomaron tres mediciones (Firmeza apical, media y basal). Para el peso del fruto se utilizó una balanza digital. Finalmente, para el diámetro del tallo se tomaron tres mediciones (diámetro apical, medio y basal) se utilizó un vernier digital para obtener el valor en mm.



3.20 Análisis estadístico

Los datos obtenidos fueron ordenados utilizando el programa Excel y analizados con un programa o paquete estadísticos SAS, versión 9.0

IV. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados encontrados en este trabajo de investigación son descritos a continuación

4.1. De la etapa vegetativa

4.1.1. Altura de la planta (7 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 1A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm) y alta significancia en el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo con significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 2A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 4.58 cm en la altura de la planta, mientras que en el Factor B (**Anexo3A**), el 6-testigo (Suelo agrícola) con el valor medio más alto igual a 5.41 cm en la altura de la planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, la combinación (3-40 cm : 6-Testigo-Suelo agrícola) o Tratamiento 18, con el valor medio más alto igual a 5.92 cm en la altura de la planta (**Anexo 4A**).

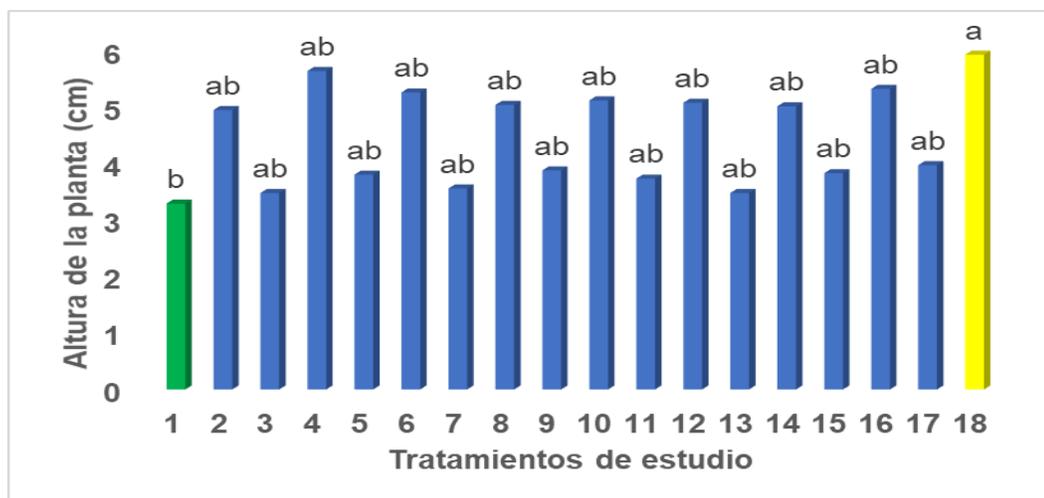


Figura 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de Chile Puya a los 07 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.1.2. Número de hojas en la planta (7 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 5A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm) y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo con significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 6A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 3.88 hojas por planta, mientras que, en el Factor B (**Anexo7A**), el 6-testigo (Suelo agrícola) con el valor medio más alto igual a 4.61 en hojas por planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, la combinación (3-40 cm : 6-Testigo-Suelo agrícola) o Tratamiento 18, con el valor medio más alto igual a 5.04 hojas por planta (**Anexo 8A**).

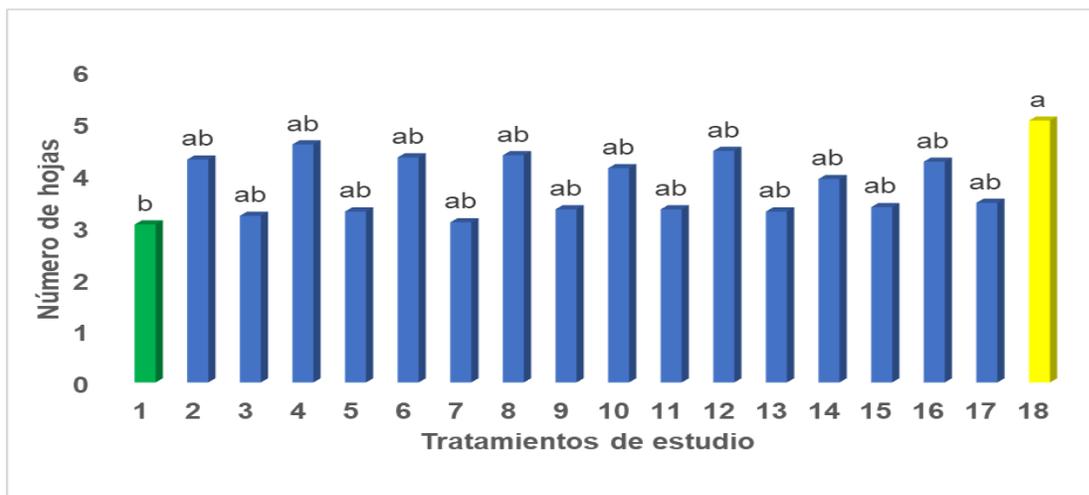


Figura 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Número de hojas de la planta del cultivo de chile puya a los 07 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.3. Altura de la planta (14 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 9A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm) y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 10A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 5.01 cm en la altura de la planta, mientras que, en el Factor B (**Anexo 11A**), el 6-testigo (Suelo agrícola) con el valor medio más alto igual a 5.97 cm en la altura de la planta. Finalmente en la interacción Factor

A por el Factor B, la combinación (3-40 cm: 6-Testigo-Suelo agrícola) o Tratamiento 18, con el valor medio más alto igual a 6.48 cm en la altura de la planta (**Anexo 12A**).

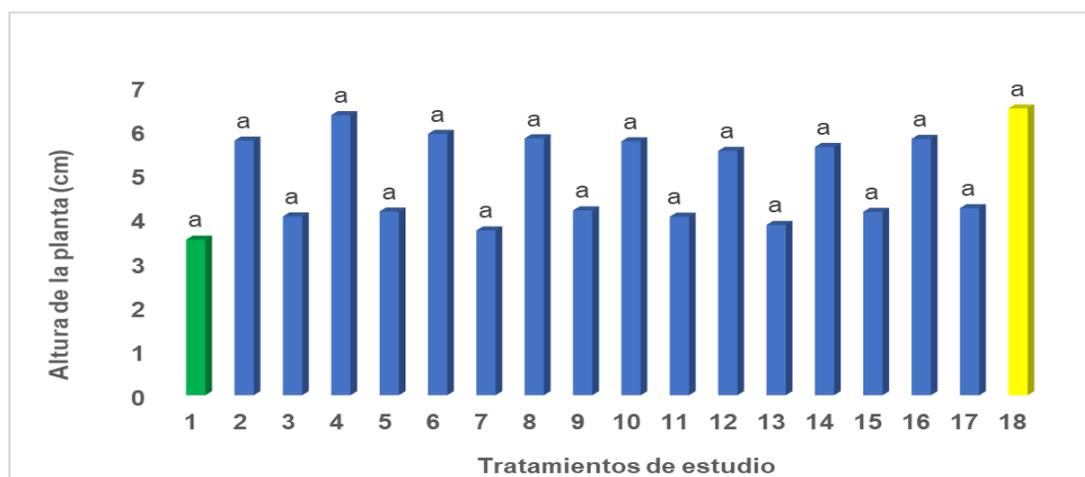


Figura 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de Chile Puya a los 14 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.4. Número de hojas en la planta (14 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 13A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm) y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo con significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 14A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 4.59 hojas por planta, mientras que en el

Factor B (**Anexo 15A**), el 6-testigo (Suelo agrícola) con el valor medio más alto igual a 5.45 hojas por planta. Finalmente, en la interacción Factor A por el Factor B, la combinación (3-40 cm: 6-Testigo-Suelo agrícola) o Tratamiento 18, con el valor medio más alto igual a 5.87 hojas por planta (**Anexo 16A**).

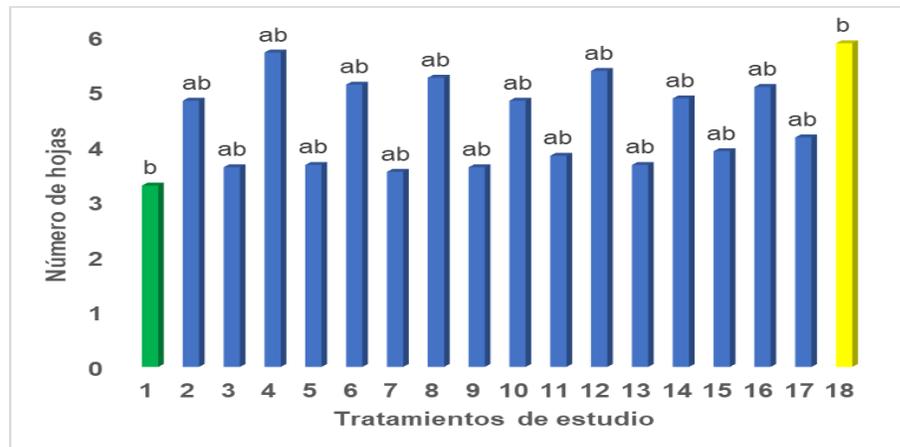


Figura 4.4. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas en la planta del cultivo de chile puya a los 14 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.5. Altura de la planta (21 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 17A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm) y en el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 18A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 5.60 cm en la altura de la planta, mientras que en el Factor B (**Anexo 19A**), el 4- Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas con el valor medio más alto igual a 6.73 cm en la altura de la planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, la combinación (3-40 cm: 6-Testigo-Suelo agrícola) o Tratamiento 18, con el valor medio más alto igual a 7.10 cm en la altura de la planta (**Anexo 20A**).

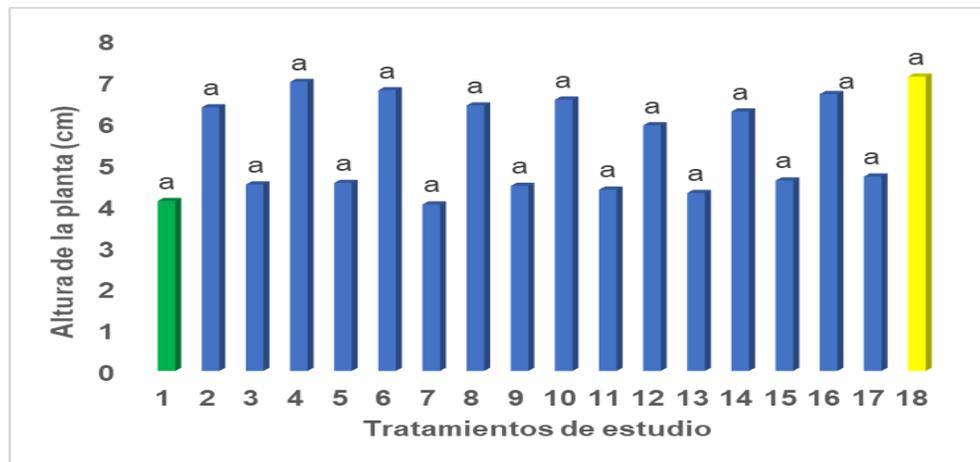


Figura 4.5. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 21 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.6. Número de hojas en la planta (21 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 21A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm alta significancia para el Factor B (1-Estiércol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estiércol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estiércol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química

y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 22A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 6.21 hojas por planta, mientras que en el Factor B (**Anexo 23A**), el 6-testigo (Suelo agrícola) con el valor medio más alto igual a 7.66 hojas por planta. Finalmente, en la interacción Factor A por el Factor B, la combinación (3-40 cm: 6-Testigo-Suelo agrícola) o Tratamiento 18, con el valor medio más alto igual a 8.5 para el número de hojas por planta (**Anexo 24A**).

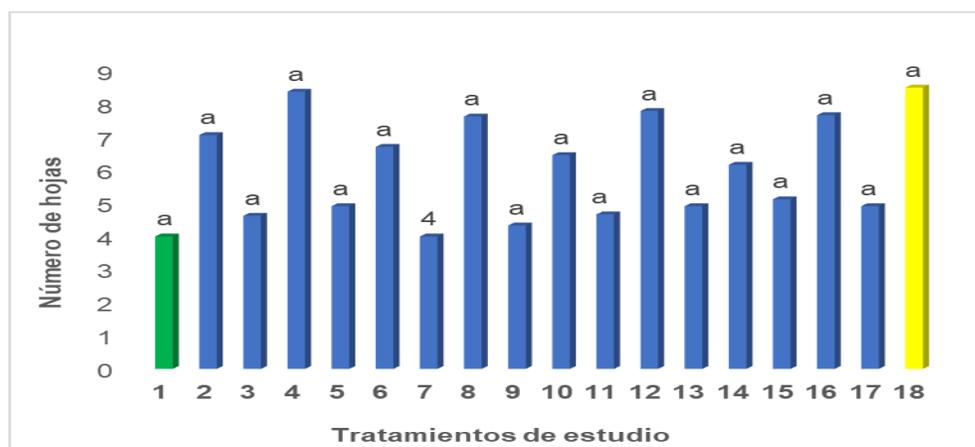


Figura 4.6. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas por planta del cultivo de chile puya a los 21 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.7. Diámetro del tallo (21 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 25A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y significancia estadística para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización

química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los Bloques o Repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 26A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 2.97 mm para el diámetro del tallo, mientras que en el Factor B (**Anexo 27A**), el 6-testigo (Suelo agrícola) con el valor medio más alto igual a 3.19 mm para el diámetro del tallo. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 18 (3-40 cm : 6-Testigo-Suelo agrícola), con el valor medio más alto igual a 3.25 mm para el diámetro del tallo (**Anexo 28A**).

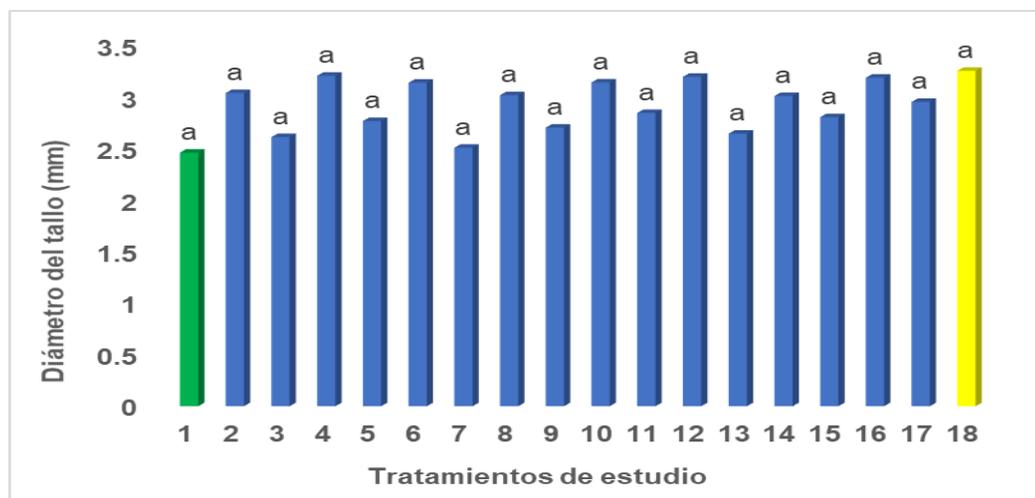


Figura 4.7. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 21 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.8. Altura de la planta (28ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 29A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y alta significancia para el

Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 30A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 6.25 cm para la altura de la planta, mientras que en el Factor B (**Anexo 31A**), el 4- Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas con el valor medio más alto igual a 7.62 cm para la altura de la planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, la combinación (2-30 cm : Estírcol equino-30 t ha⁻¹) o Tratamiento 8, con el valor medio más alto igual a 7.96 cm para la altura de la planta (**Anexo 32A**).

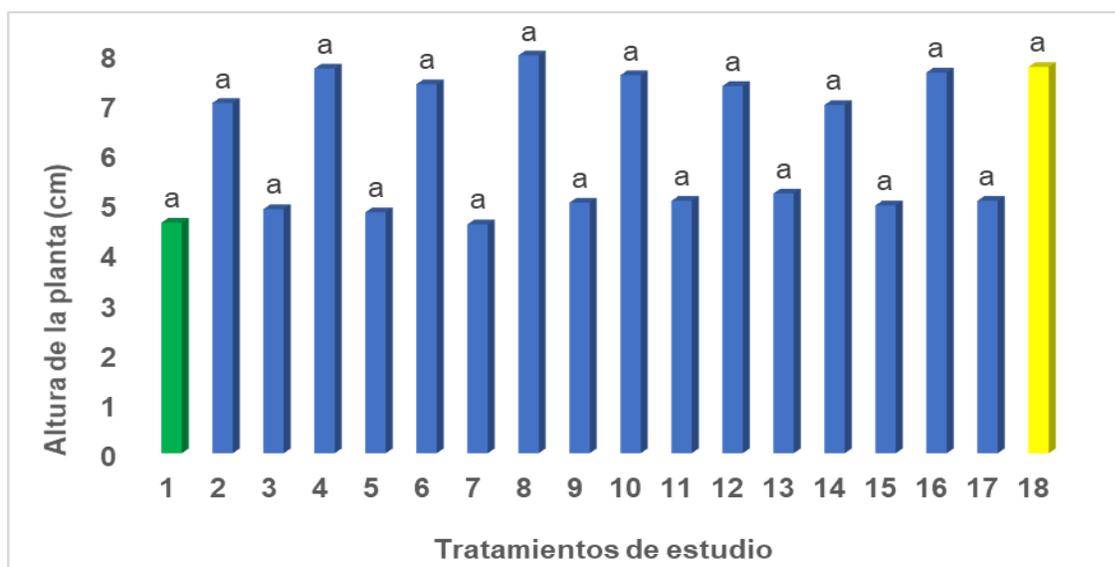


Figura 4.8. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.9. Número de hojas en la planta (28ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 33A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 34A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 6.03 hojas por planta, mientras que en el Factor B (**Anexo 35A**), el 6-testigo (Suelo agrícola) con el valor medio más alto igual a 7.30 hojas por planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, la combinación (3-40 cm : 6- Testigo-Suelo agrícola) o Tratamiento 18, con el valor medio más alto igual a 8.70 hojas por planta (**Anexo 36A**).

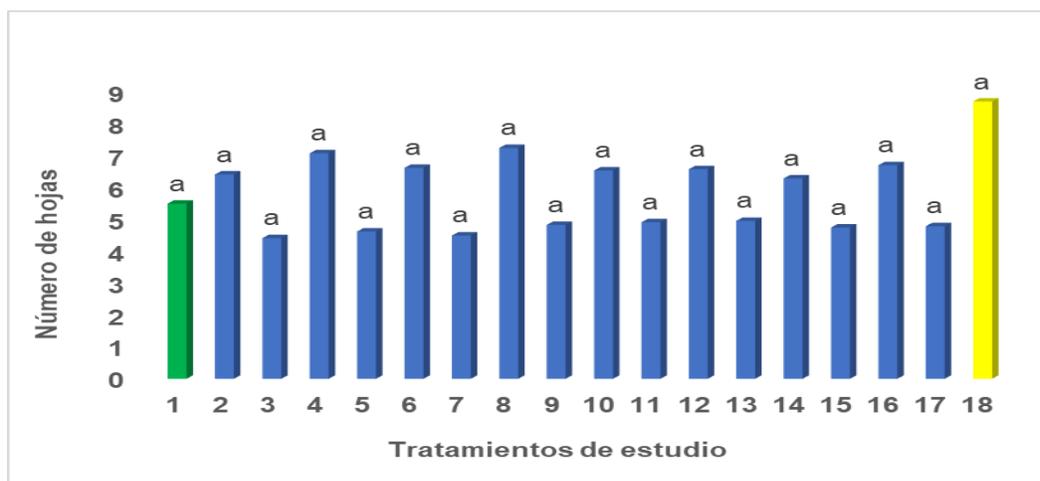


Figura 4.9. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.10. Diámetro del tallo (28ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 37A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm) y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 38A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 3.08 mm para el diámetro del tallo, mientras que en el Factor B (**Anexo 39A**), el 6-testigo (Suelo agrícola) con el valor medio más alto igual a 3.37 mm para el diámetro del tallo. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, la combinación (3-40 cm : 6- Testigo-Suelo agrícola) o Tratamiento 18, con el valor medio más alto igual a 3.44 mm para el diámetro del tallo (**Anexo 40A**).

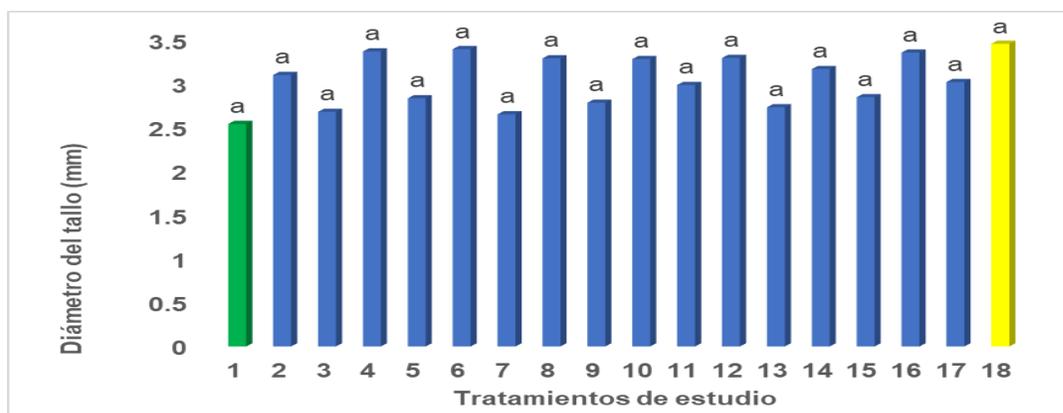


Figura 4.10. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 28 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.11. Altura de la planta (35 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 41A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 42A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 7.05 cm para la altura de la planta, mientras que en el Factor B (**Anexo 43A**), el 4- Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas con el valor medio más alto igual a 8.99 cm para la altura de la planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, la combinación (2-30 cm : 4- Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas) o Tratamiento 10, con el valor medio más alto igual a 9.08 cm para la altura de la planta (**Anexo 44A**).

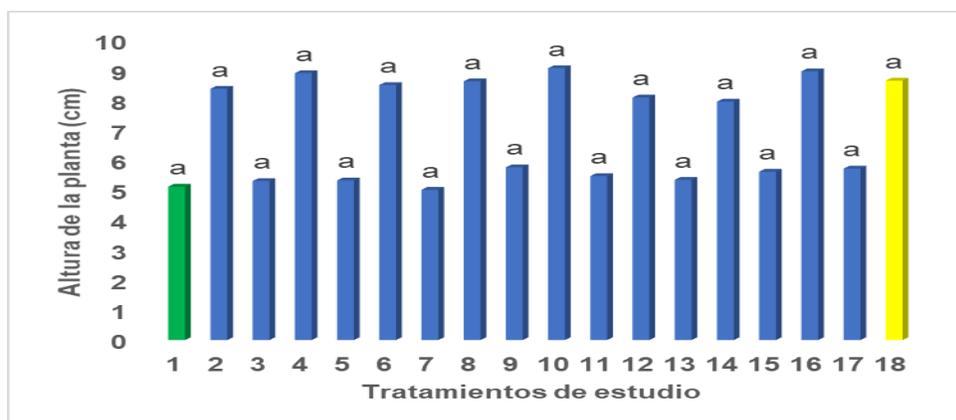


Figura 4.11. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 35 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.12. Número de hojas en la planta (35 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 45A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 46A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 6.02 hojas en la planta, mientras que en el Factor B (**Anexo 47A**), el 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas con el valor medio más alto igual a 7.34 hojas por planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, la combinación (2-30 cm : 4- Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas) o Tratamiento 10, con el valor medio más alto igual a 7.37 para el número de hojas en la planta (**Anexo 48A**).

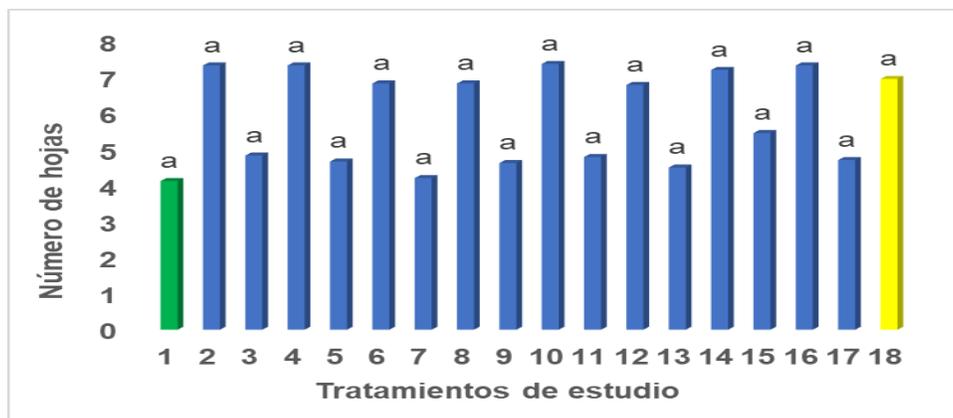


Figura 4.12. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de hojas en la planta del cultivo de chile puya a los 35 días después del trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.13. Diámetro del tallo (35 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 49A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y alta significancia para el Factor B (1-Estiercol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estiercol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estiercol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estiercol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 50A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 3.38 mm para el diámetro del tallo, mientras que en el Factor B (**Anexo 51A**), el 4- Estiercol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas con el valor medio más alto igual a 3.73 mm para el diámetro del tallo. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, la combinación (3-40 cm : 4-Estiercol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas) o Tratamiento 16, con el valor medio más alto igual a 3.87 mm para el diámetro del tallo (**Anexo 52A**).

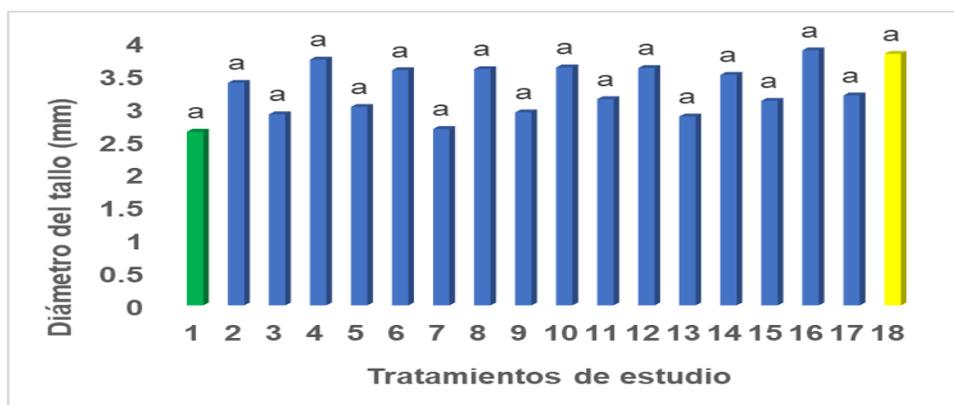


Figura 4.13. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 35 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.14. Altura en la planta (42 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 53A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 54A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 7.60 cm para la altura de la planta, mientras que en el Factor B (**Anexo 55A**), el 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas con el valor medio más alto igual a 9.44 cm para la altura de la planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, la combinación (3-40 cm : 4- Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas) o Tratamiento 16, con el valor medio más alto igual a 9.58 cm para la altura de la planta (**Anexo 56A**).

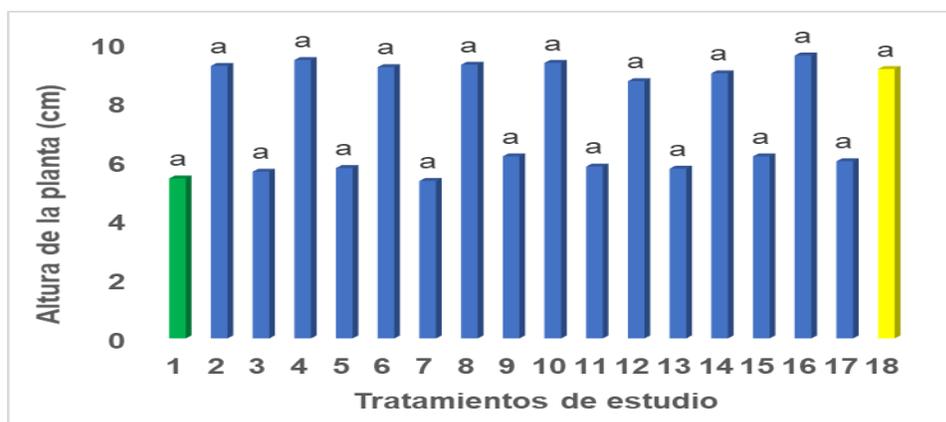


Figura 4.14. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 42 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.15. Diámetro del tallo (42 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 57A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm) y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 58A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 3.70 mm para el diámetro del tallo, mientras que en el Factor B (**Anexo 59A**), el 4- Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas con el valor medio más alto igual a 4.21, mm para el diámetro del tallo. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, la combinación (3-40 cm : 4- Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas) o Tratamiento 16, con el valor medio más alto igual a 4.42 mm para el diámetro del tallo (**Anexo 60A**).

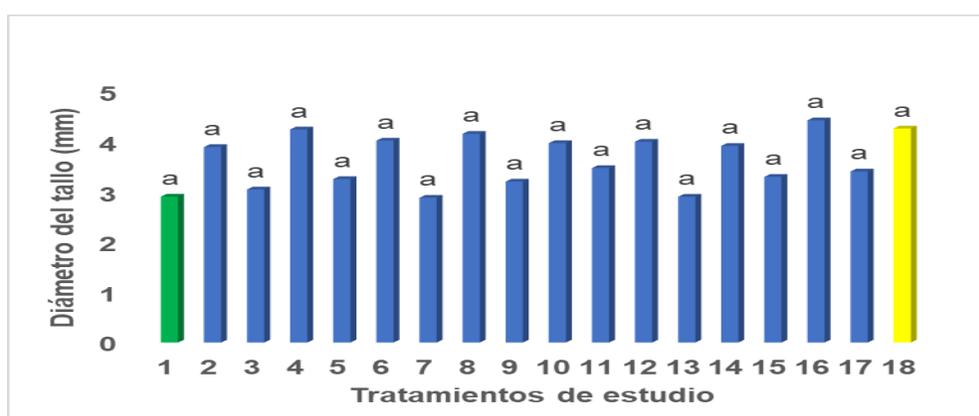


Figura 4.15. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 42 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.16. Altura de la planta (49 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 61A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 62A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 7.88 cm para la altura de la planta, mientras que en el Factor B (**Anexo 63A**), el 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas con el valor medio más alto igual a 9.91 cm para la altura de la planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, la combinación (3-40 cm : 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas) o Tratamiento 16, con el valor medio más alto igual a 10.02 cm para la altura de la planta (**Anexo 64A**). El coeficiente de variación igual a 88.542 por ciento.



Figura 4.16. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 49 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.17. Diámetro del tallo (49 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 65A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm) y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 66A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 4.55 mm para el diámetro del tallo, mientras que en el Factor B (**Anexo 67A**), el 4- Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas con el valor medio más alto igual a 5.33 mm para el diámetro del tallo. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, la combinación (3-40 cm : 4- Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas) o Tratamiento 16, con el valor medio más alto igual a 5.43 (mm) para el diámetro del tallo (**Anexo 68A**).

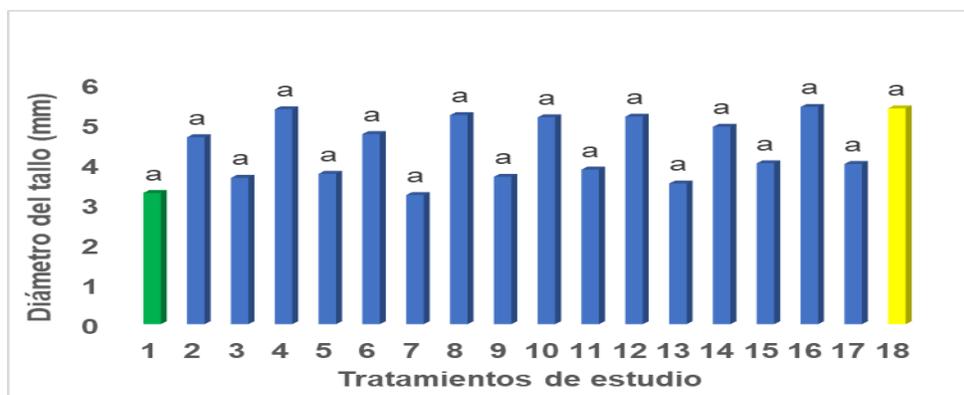


Figura 4.17. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 49 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.17. Altura de la planta (56 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 69A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm) y alta significancia para el Factor B (1-Estiercol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estiercol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estiercol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estiercol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 70A**) que la distancia de 2-30 cm, presentó el valor medio más alto igual a 8.20 cm para la altura de la planta, mientras que en el Factor B (**Anexo 71A**), el 4-Estiercol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas con el valor medio más alto igual a 10.25 cm para la altura de la planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 8 (2-30 : 2-Estiercol equino-30 t ha⁻¹), con el valor medio más alto igual a 10.81 cm para la altura de la planta (**Anexo 72A**). El coeficiente de variación igual a 90.377 por ciento.

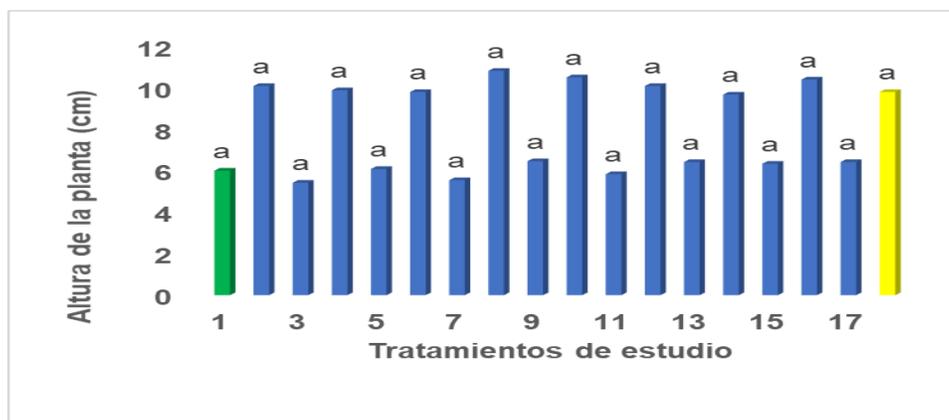


Figura 4.18. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 56 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.18. Diámetro del tallo (56 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 73A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 74A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 4.79 mm para el diámetro del tallo, mientras que en el Factor B (**Anexo 75A**), el 4- Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas con el valor medio más alto igual a 5.62 mm para el diámetro del tallo. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, Tratamiento 4 (-20 : 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas), con el valor medio más alto igual a 5.71 mm para el diámetro del tallo (**Anexo 76A**). El coeficiente de variación igual a 57.392 por ciento.

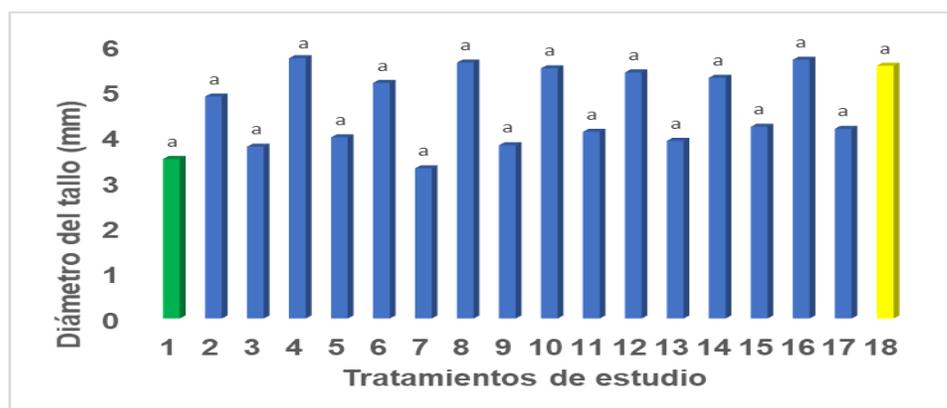


Figura 4.19. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 56 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.19. Altura de la planta (63 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 77A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 78A**) que la distancia de 2-30 cm, presentó el valor medio más alto igual a 8.64 cm para la altura de la planta, mientras que en el Factor B (**Anexo 79A**), el 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas con el valor medio más alto igual a 10.84 cm para la altura de la planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 10 (2-30 : 4-Estírcol equino-

30 t ha⁻¹ + Micorrizas), con el valor medio más alto igual a 11.41 (cm) para la altura de la planta (**Anexo 80A**).

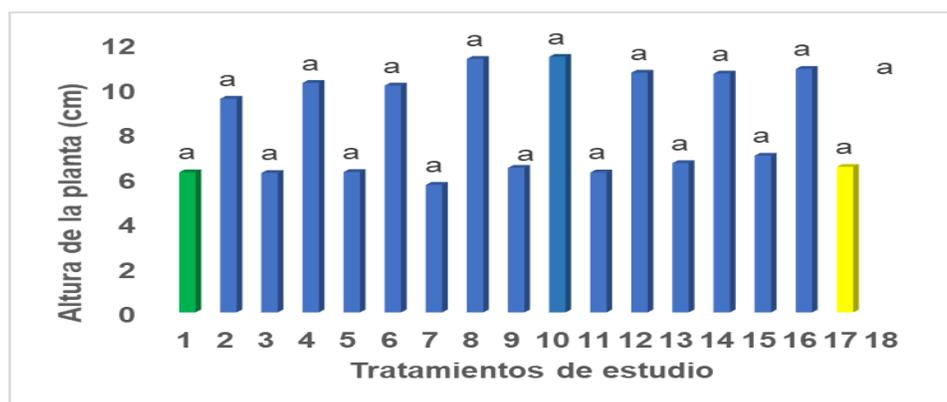


Figura 4.20. Respuesta de los tratamientos de estudio en la altura de la planta del cultivo de chile puya a los 63 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.6.20. Diámetro del tallo (63 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 81A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 82A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 5.37 (mm) para el diámetro del tallo, mientras que en el Factor B (**Anexo 83A**), el 4-, Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas con el valor medio más alto igual a 6.25 mm para el diámetro del tallo.

Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 14, con el valor medio más alto igual a 6.39 mm para el diámetro del tallo (**Anexo 84A**).

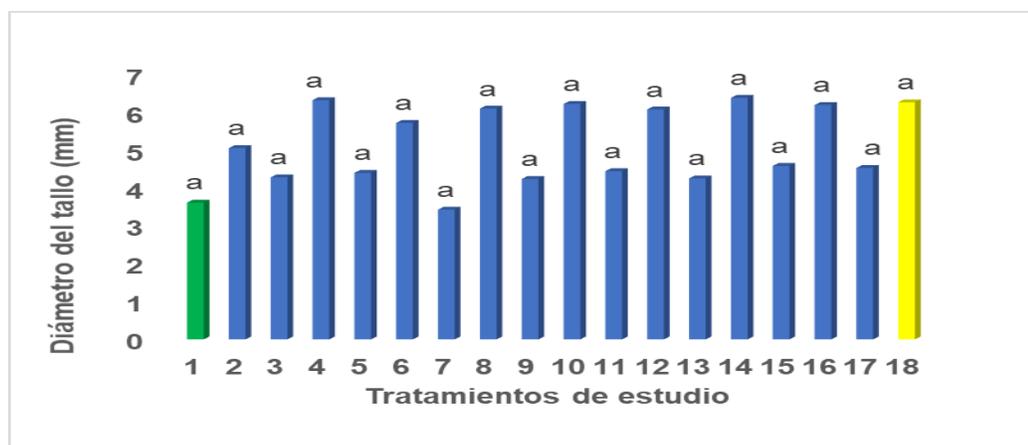


Figura 4.21. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro del tallo del cultivo de chile puya a los 63 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.7. De la etapa reproductiva

4.7.1 Número de flores (39 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 85A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm) y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo con significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 86A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 3.69 flores por planta, mientras que en el

Factor B (**Anexo 87A**), el 4-, Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas con el valor medio más alto igual a 4.43 flores por planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 4 (1-20 : 4-Estiércol equino-30 t ha⁻¹), con el valor medio más alto igual a 5.08 flores por planta (**Anexo 88A**).

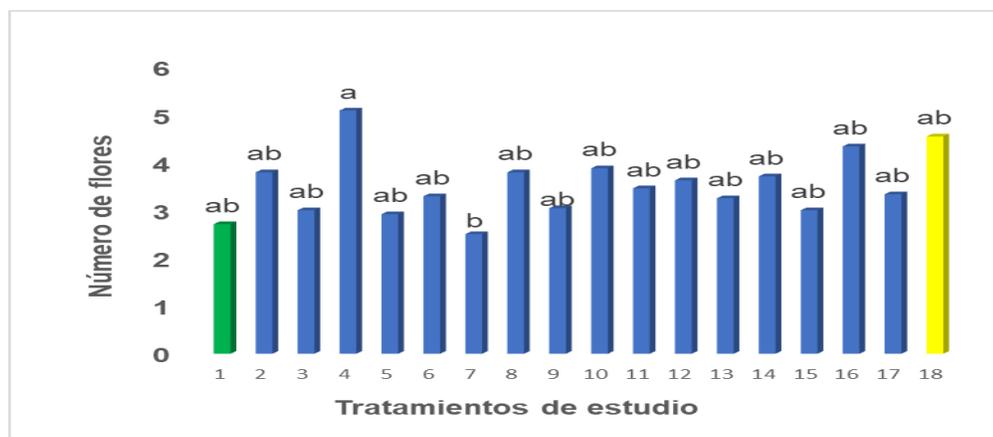


Figura 4.22. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores por planta del cultivo de chile puya a los 39 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.7.2 Número de flores en la planta (49 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 89A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y significancia estadística para el Factor B (1-Estiércol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estiércol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estiércol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 90A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 4.36 flores por planta, mientras que en el

Factor B (**Anexo 91A**), el 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, con el valor medio más alto igual a 5.18 flores por planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 4 (1-20 : 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas), con el valor medio más alto igual a 5.95 flores por planta (**Anexo 92A**).

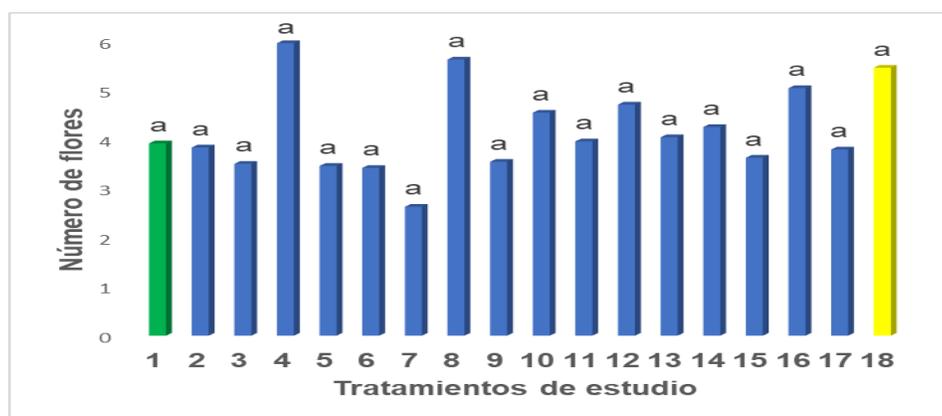


Figura 4.23. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores por planta del cultivo de chile puya a los 49 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.7.3 Número de frutos en la planta (56 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 93A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y en el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 94A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 2.54 para el número de frutos por planta, mientras que en el Factor B (**Anexo 95A**), el 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas

con el valor medio más alto igual a 2.83 para el número de frutos por planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B. el Tratamiento 4 (1-20 : 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas), con el valor medio más alto igual a 3.25 frutos por planta (**Anexo 96A**).

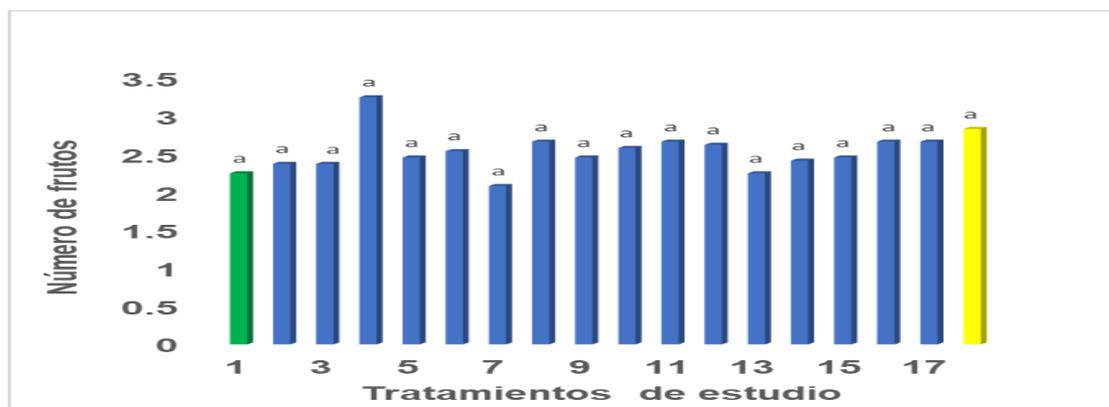


Figura 4.24. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos por planta del cultivo de chile puya a los 56 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.7.4 Número de frutos en la planta (63 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 97A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y significancia estadística para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo con significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 98A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 3.13 frutos por planta, mientras que en el

Factor B (**Anexo 99A**), el 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, con el valor medio más alto igual a 3.65 frutos por planta. Finalmente, en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 4 (1-20 : 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas), con el valor medio más alto igual a 4.33 frutos por planta (**Anexo 100A**).

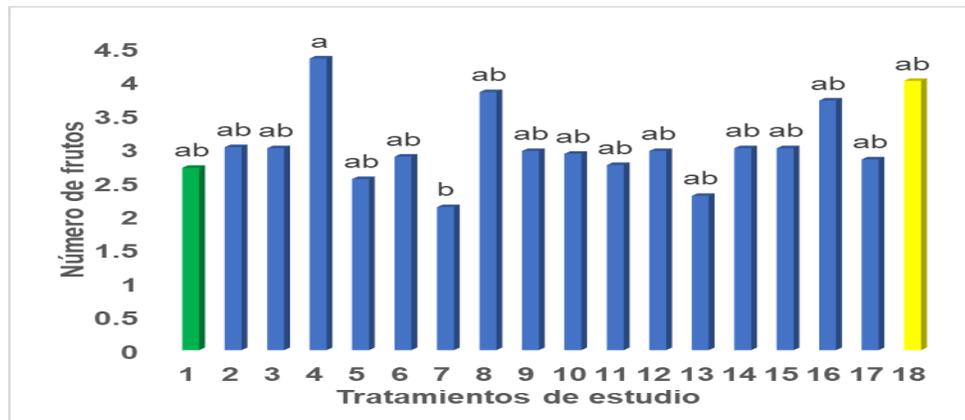


Figura 4.25. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos por planta del cultivo de chile puya a los 63 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.7.5 Número de frutos en la planta (70 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 101A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y significancia estadística para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 102A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 4.99 frutos por planta, mientras que en el

Factor B (**Anexo 103A**), el 6-Testigo-Suelo agrícola con el valor medio más alto igual a 5.73 frutos por planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 4 (1-20 : 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas), con el valor medio más alto igual a 6.62 frutos por planta (**Anexo 104A**).

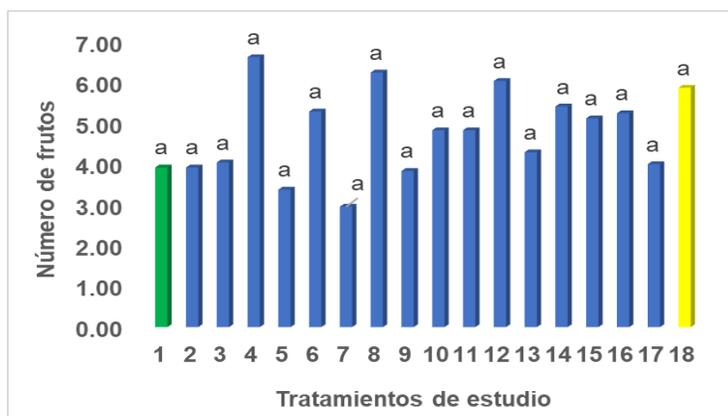


Figura 4.26. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos por planta del cultivo de chile puya a los 70 días después de trasplante. UAAAN UL. 2021

4.7.6 Número de frutos en la planta (77 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 105A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y significancia estadística para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 106A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 7.86 frutos por planta, mientras que en el

Factor B (**Anexo 107A**), el 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas con el valor medio más alto igual a 9.30 frutos por planta. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 16, con el valor medio más alto igual a 10.83 frutos por planta (**Anexo 108A**).

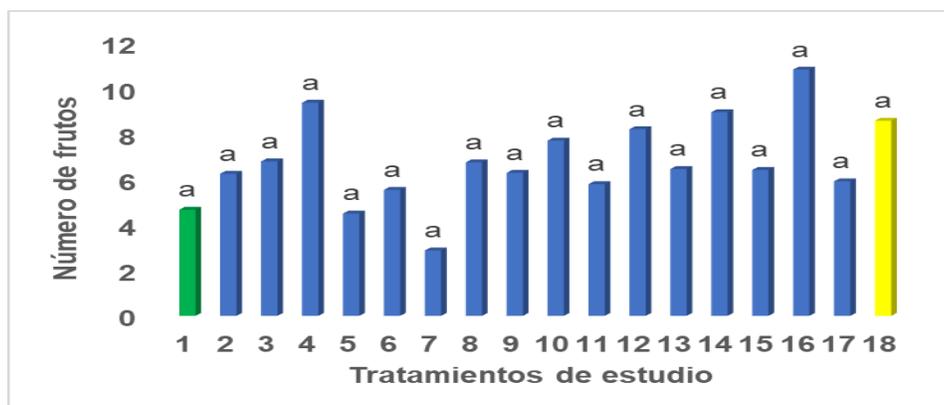


Figura 4.27. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos por planta del cultivo de chile puya a los 77 días después del trasplante. UAAAN UL. 2021

4.8 Etapa productiva

4.8.1 Número de frutos totales cosechados (3 cosechas)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 109A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y alta significancia estadística para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo con significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 110A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 9.08 frutos totales cosechados, considerando tres cosechas, mientras que en el Factor B (**Anexo 111A**, el 6-Testigo-Suelo agrícola) con el valor medio más alto igual a 9.58 frutos totales cosechados. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 16 (3-40 cm por 4-Estiercol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas) con el valor medio más alto igual a 14.41 frutos totales cosechados.



Figura 4.28. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos totales cosechados (3 cosechas). UAAAN UL. 2021

4.8.2 Peso total de frutos (3 cosechas)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 113A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm) y alta significancia estadística para el Factor B (1-Estiercol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estiercol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estiercol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estiercol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 114A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 101.03 gramos en el peso total de frutos cosechados (tres cosechas), mientras que en el Factor B (**Anexo 115A**), el 6-Testigo-Suelo agrícola) con el valor medio más alto igual a 7.58 gramos en el peso total de frutos (tres cosechas). Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 14 (3-40 cm por 2- Estiércol equino-30 t ha⁻¹), con el valor medio más alto igual a 176.92 gramos por planta en el peso total de frutos.

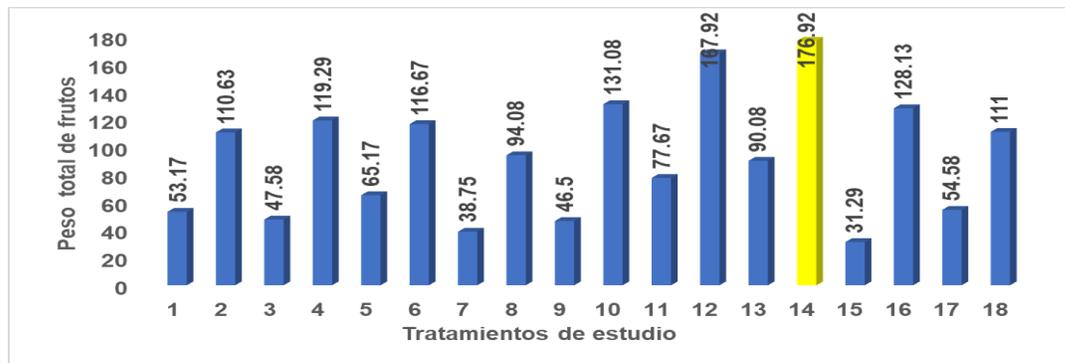


Figura 4.29. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso de frutos totales cosechados (3 cosechas). UAAAN UL. 2021

4.9 Rendimiento

4.9.1 Kilogramos por planta (3 cosechas)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 117A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y alta significancia para el Factor B (1-Estiércol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estiércol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estiércol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B.

Se encontró en la interacción Factor A por el Factor B, que el Tratamiento 8 (2-30 cm por 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹), con el valor medio más alto igual a **26.748** kilogramos por planta de tres cosechas, seguido por el tratamiento 15 (Distancia de plantas: 1-40 cm por 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹) con un valor medio igual a **26.04** kilogramos por planta de tres cosechas. Finalmente el tratamiento 2 (Distancia de plantas: 1-20 cm por 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹) con el valor medio más bajo igual a **2.073** kilogramos por planta de tres cosechas.

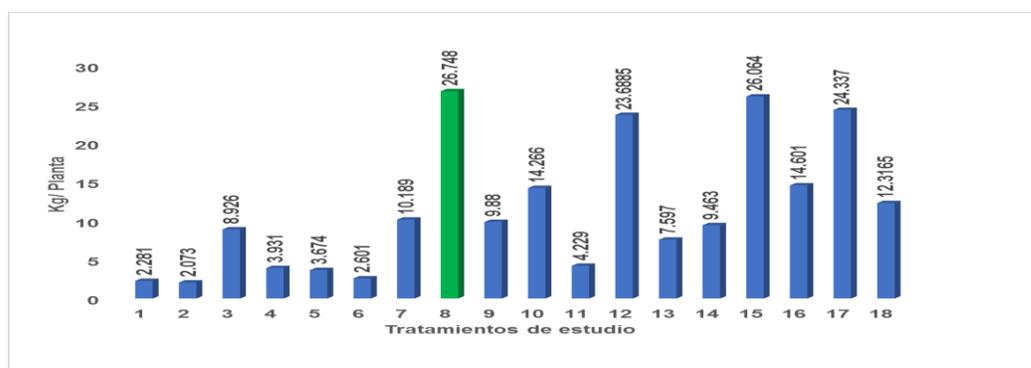


Figura 4.30. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos por planta en tres cosechas. UAAAN UL. 2021

4.9.2 Kilogramos por m² (3 cosechas)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 117A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B.

Se encontró en la interacción Factor A por el Factor B, que el Tratamiento 8 (2-30 cm por 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹), con el valor medio más alto igual a **55.63** kilogramos por m² de tres cosechas, seguido por el tratamiento 15 (Distancia de plantas: 1-40 cm por 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹) con un valor medio igual a **40.65** kilogramos por m² de tres cosechas. Finalmente el tratamiento 2 (Distancia de plantas: 1-20 cm por 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹) con un valor medio igual a **6.48** kilogramos por m² de tres cosechas

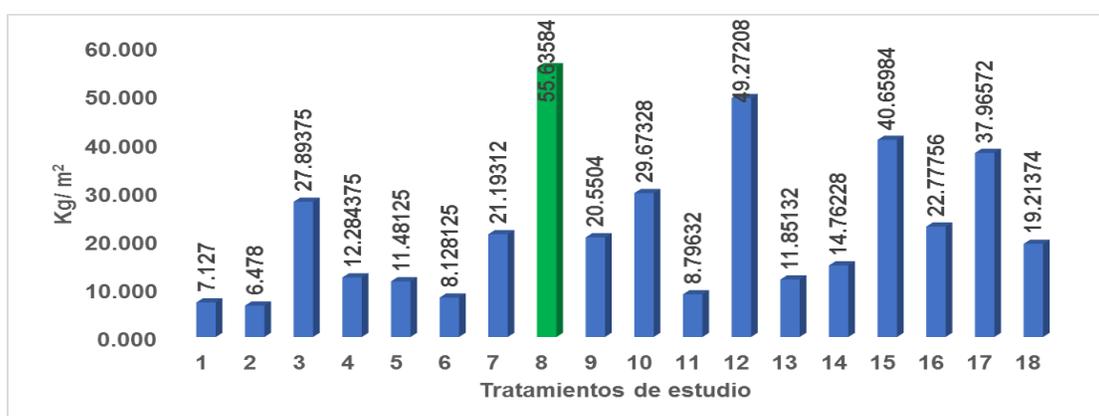


Figura 4.31. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos totales por metro cuadrado en tres cosechas. UAAAN UL. 2021

4.9.3 Kilogramos por hectárea (3 cosechas)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 117A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y alta significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B.

Se encontró en la interacción Factor A por el Factor B que el Tratamiento 8 (2-30 cm por 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹), con el valor medio más alto igual a **556,358.0** kilogramos por hectárea de tres cosechas, seguido por el tratamiento 15 (Distancia de plantas: 1-40 cm por 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹) con un valor medio igual a **406,598.4** kilogramos por hectárea de tres cosechas. Finalmente el tratamiento 2 (Distancia de plantas: 1-20 cm por 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹) con un valor medio igual a **64,781.25** kilogramos por hectárea de tres cosechas

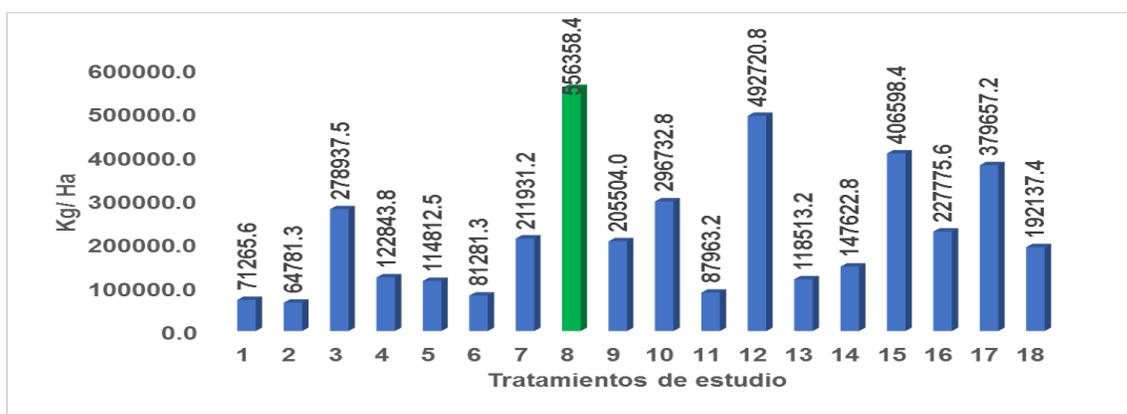


Figura 4.32. Respuesta de los tratamientos de estudio en los kilogramos totales por hectárea de tres cosechas. UAAAN UL. 2021

4.10 Calidad del fruto

4.10.1 Peso de frutos cosechados a los (90 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 121A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y sin significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción

Factor A por el Factor B (Distancia entre plantas de 20, 30 y 40 cm por Estiércol bovino-30 t ha⁻¹, Estiércol equino-30 t ha⁻¹, Estiércol caprino-30 t ha⁻¹, Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, Fertilización química y Testigo-Suelo agrícola, Alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 122A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 7.013 gramos en el peso de fruto, mientras que en el Factor B (**Anexo 123A**), el 6- Testigo-Suelo agrícola) con el valor medio más alto igual a 7.58 gramos en el peso de fruto. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 18, con el valor medio más alto igual a 9.08 gramos en el peso del fruto (**Anexo 124A**).



Figura 4.33. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso de fruto expresado en gramos, cosechados a los 90 ddt en el cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021

4.10.2 Diámetro medio general de frutos cosechados a los (90 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 125A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el

Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y sin significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 126A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 7.42 mm en el diámetro medio general del fruto cosechados a los 90 ddt, mientras que en el Factor B (**Anexo 127A**), el 6- (Testigo-Suelo agrícola) con el valor medio más alto igual a 8.30 mm para el diámetro medio general del fruto. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 18, con el valor medio más alto igual a 9.31 mm para el diámetro medio general del fruto (**Anexo 128A**).



Figura 4.34. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto expresado en mm, cosechados a los 90 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021

4.10.3 Firmeza media general de frutos cosechados a los (90 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 129A**), no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y sin significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 130A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 4.5 kg cm⁻² para la firmeza media general del fruto, mientras que en el Factor B (**Anexo 131A**), el 5-Fertilización química, con el valor medio más alto igual a 4.60 kg cm⁻² para la firmeza media general del fruto. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 17 (3-40 cm: 5-Fertilización química), con el valor medio más alto igual a 5.8 kg cm⁻² para la firmeza media general del fruto (**Anexo 132A**).

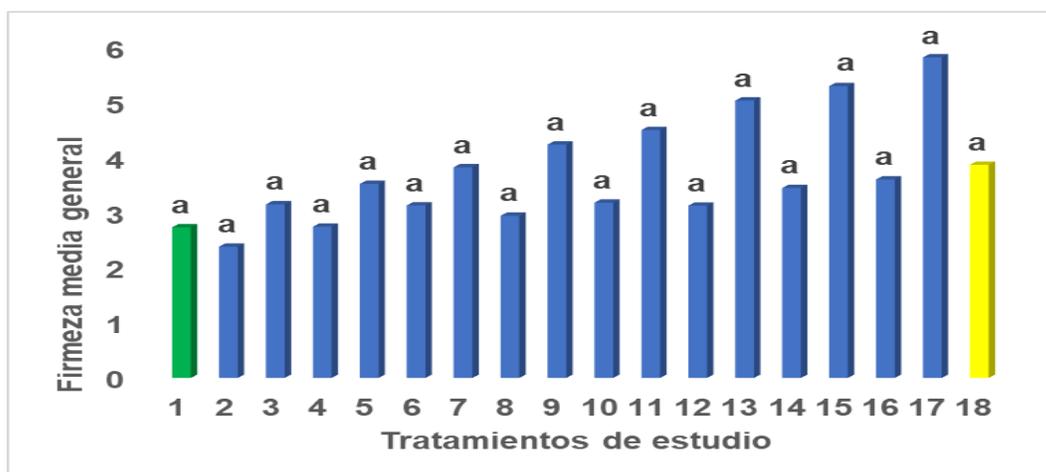


Figura 4.35. Respuesta de los tratamientos de estudio en la firmeza media general del fruto, cosechados a los 90 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021.

4.10.4 Peso de frutos cosechados a los (92 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 133A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y sin significancia estadística para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 134A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 8.208 gramos para el peso de fruto, mientras que en el Factor B (**Anexo 135A**), el 2- Estírcol equino-30 t ha⁻¹, con el valor medio más alto igual a 4.601 gramos para el peso de fruto. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 18, con el valor medio más alto igual a 9.00 gramos para el peso de fruto (**Anexo 136A**).

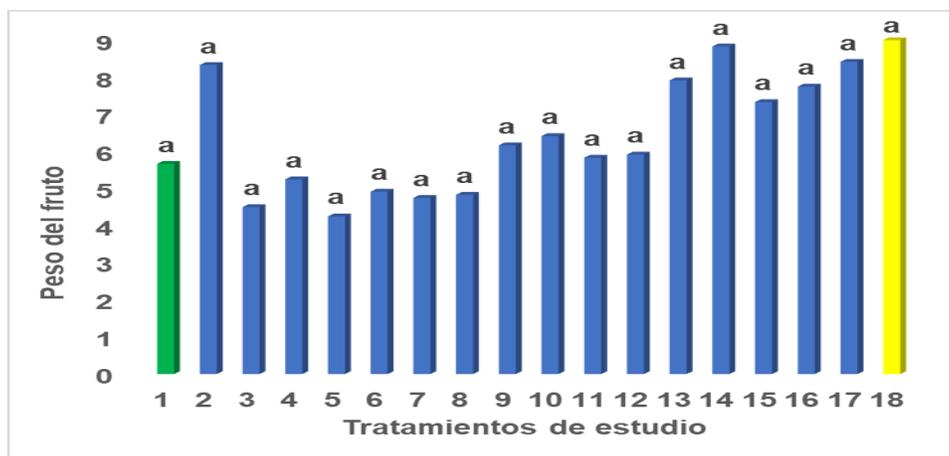


Figura 4.36. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso de frutos cosechados a los 92 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021

4.10.5 Diámetro medio general de frutos cosechados a los (92 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 137A**), presentó alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y sin significancia para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 138A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 9.52 mm para el diámetro medio general del fruto, mientras que en el Factor B (**Anexo 139A**), el 2- Estírcol equino-30 t ha⁻¹) con el valor medio más alto igual a 8.44 mm para el diámetro medio general del fruto. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 14, con

el valor medio más alto igual a 10.490 mm para el diámetro medio general del fruto (Anexo 140A).

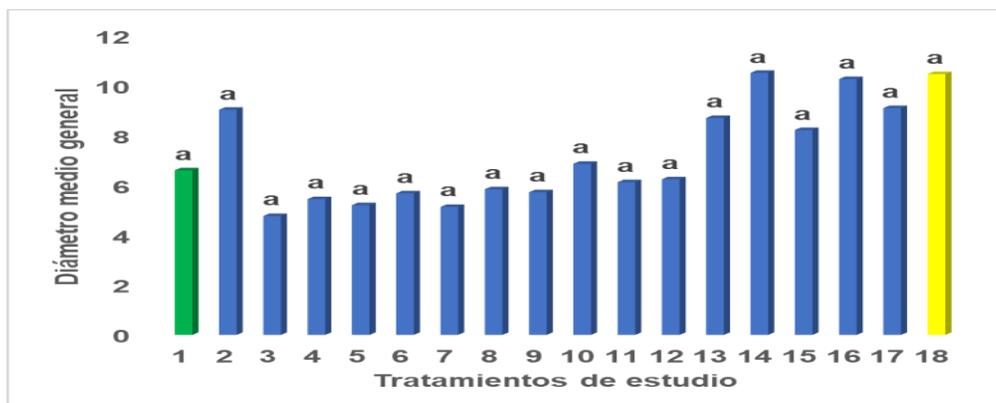


Figura 4.37. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto, cosechados a los 92 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021

4.10.6 Firmeza media general de frutos cosechados a los (92 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 141A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y sin significancia estadística para el Factor B (1-Estírcol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estírcol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estírcol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estírcol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 142A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 4.62 kg cm²⁻¹ para la firmeza media general del fruto, mientras que en el Factor B (**Anexo 143A**), el 5-Fertilización química, con

el valor medio más alto igual a 4.44 kg cm^{-2} para la firmeza media general del fruto. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 17, con el valor medio más alto igual a 5.71 kg cm^{-2} para la firmeza media general del fruto (**Anexo 144A**).

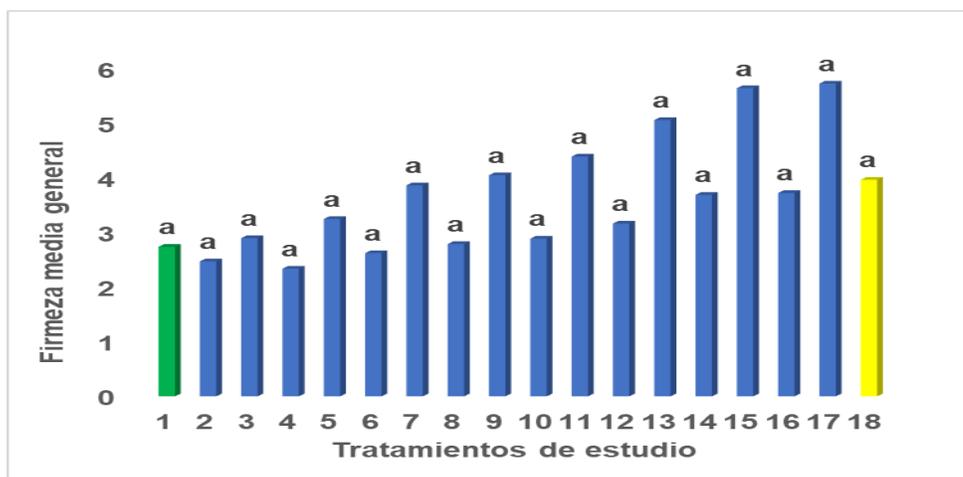


Figura 4.38. Respuesta de los tratamientos de estudio en la firmeza media general del fruto, cosechados a los 92 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021

4.10.7 Peso de frutos cosechados a los (99 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 145A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm) y significancia para el Factor B (1-Estiercol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estiercol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estiercol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estiercol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 146A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 9.194 gramos para el peso del fruto, mientras que en el Factor B (**Anexo 147A**), el 6- Testigo-Suelo agrícola) con el valor medio más alto igual a 9.194 gramos para el peso del fruto. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 14, con el valor medio más alto igual a 10.417 gramos para el peso del fruto. (**Anexo 148A**)

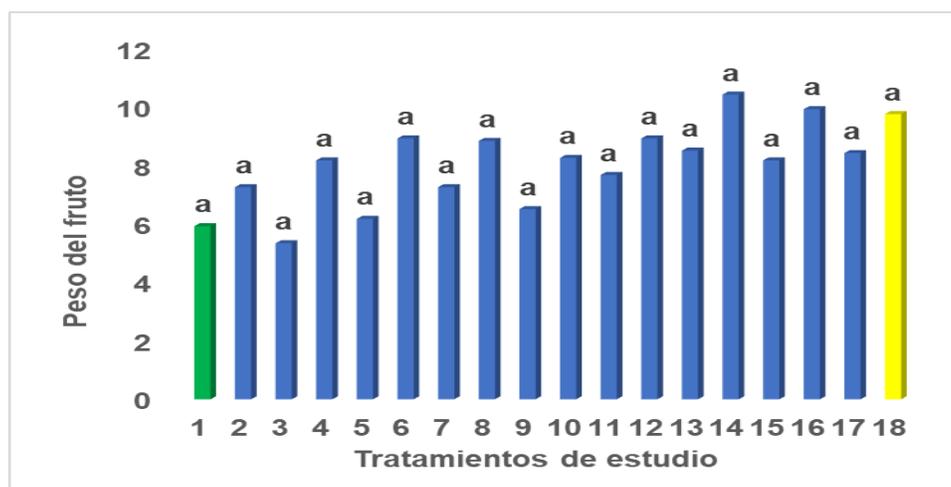


Figura 4.39. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso del fruto, cosechados a los 99 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021

4.10.8 Diámetro medio general de frutos cosechados a los (99 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 149A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y sin significancia para el Factor B (1-Estiercol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estiercol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estiercol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estiercol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 150A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 9.26 mm para el diámetro medio general del fruto, mientras que en el Factor B (**Anexo 151A**), el 6- Testigo-Suelo agrícola) con el valor medio más alto igual a 9.25 mm para el diámetro medio general del fruto. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 16, con el valor medio más alto igual a 10.47 mm para el diámetro medio general del fruto (**Anexo 152A**).

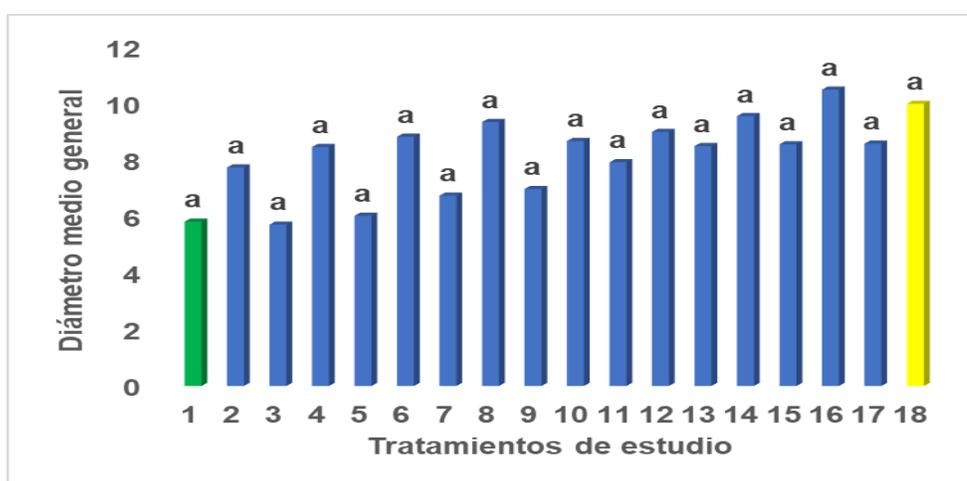


Figura 4.40. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto cosechados a los 99 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021

4.10.9 Firmeza media general de frutos cosechados a los (99 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 153A**), presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias Tukey, en el Factor A (Distancia entre plantas de 1-20, 2-30 y 3-40 cm y sin significancia estadística para el Factor B (1-Estiercol bovino-30 t ha⁻¹, 2-Estiercol equino-30 t ha⁻¹, 3-Estiercol caprino-30 t ha⁻¹, 4-Estiercol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas, 5-Fertilización química y 6-Testigo-Suelo agrícola), así mismo sin significancia

estadística en la interacción Factor A por el Factor B y alta significancia para los bloques o repeticiones.

Se encontró en el Factor A (**Anexo 154A**) que la distancia de 3-40 cm, presentó el valor medio más alto igual a 4.74 kg cm^{-2} para la firmeza media general del fruto, mientras que en el Factor B (**Anexo 155A**), el 5-Fertilización química con el valor medio más alto igual a 4.69 kg cm^{-2} para la firmeza media general del fruto. Finalmente en la interacción Factor A por el Factor B, el Tratamiento 17, con el valor medio más alto igual a 5.83 kg cm^{-2} para la firmeza media general del fruto (**Anexo 156A**).

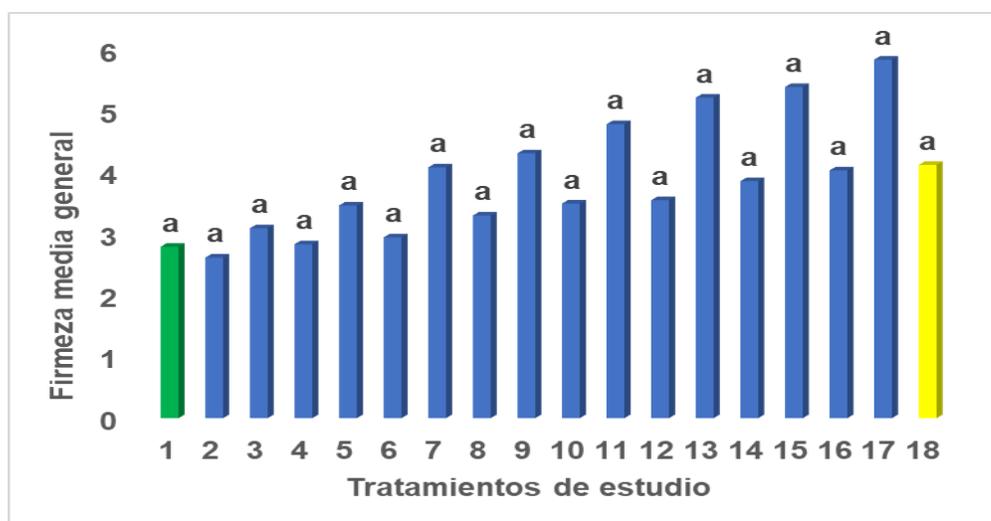


Figura 4.41. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto, cosechados a los 99 ddt del cultivo de chile puya. UAAAN UL. 2021.

V. CONCLUSIONES

De los resultados encontrados se desprenden las siguientes conclusiones.

1. En la etapa vegetativa

Para la altura de la planta se encontró que a los 7, 14, 21, 28, 35 y 49, ddt en el Factor A, sobresalió la distancia de plantación de 40 cm, excepto para los 56 y 63 ddt, donde sobresalió la distancia de 30 cm. Para el Factor B, el Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas a los 21, 28, 35, 42, 49, 56 y 63 ddt, mientras que a los 7 y 14 ddt, el (Testigo-Suelo agrícola). En la interacción Factor A x Factor B, a los 7, 14, 21, el tratamiento 18 (40 cm con Testigo-suelo agrícola), mientras que a los 28, y 56 ddt, el tratamiento 8 (30 cm: con Estiércol equino-30 t ha⁻¹). A los 35, 63 ddt, el tratamiento 10 (30cm: con Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas) y a los 42 y 49 ddt el tratamiento 16(40cm: con Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas).

Para el número de hojas en la planta, se encontró que a los 7, 14, 21, 28 y 35 ddt, en el Factor A, sobresalió la distancia de plantación de 40 cm. Para el Factor B, a los 7, 14, 21 y 28, el Testigo-Suelo agrícola y para los 35 ddt el Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas. En la interacción Factor A x Factor B, a los 7, 14, 21 y 28 el tratamiento 18 (40 cm: con Testigo-Suelo agrícola) y a los 35 ddt el tratamiento 10 (30 cm: con Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas).

Para el diámetro del tallo se encontró que a los 28, 35, 42, 49, 56 y 63 ddt en el Factor A, sobresalió la distancia de plantación de 40 cm. Para el Factor B, a los 28, y 35 ddt el Testigo-Suelo agrícola y para los 42, 49, 56 y 63 ddt, el Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas. En la interacción Factor A x Factor B, a los 28 y 35

ddt, el tratamiento 18 (40cm: con Testigo-Suelo agrícola), mientras que a los 42 y 49 ddt, el tratamiento 16 (40 cm: con Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas), para los 56 ddt el tratamiento 4 (20 cm: con Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas) y para los 63 ddt el tratamiento 14 (40 cm: con Estiércol equino-30 t ha⁻¹).

2. En la etapa reproductiva

Para el número de flores por planta, se encontró que a los 39 y 49 ddt en el Factor A, sobresalió la distancia de plantación de 40 cm. Para el Factor B, a los 39 y 49 ddt, el Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas. En la interacción Factor A x Factor B, a los 39 y 49 ddt el tratamiento 4 (20cm: con Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas).

Para el número de frutos por planta, se encontró que a los 56, 63, 70 y 77 ddt en el Factor A, sobresalió la distancia de plantación de 40 cm. Para el Factor B, a los 56, 63, y 77 ddt el Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas y a los 70 ddt el Testigo-Suelo agrícola. En la interacción Factor A x Factor B, a los 56, 63 y 70 ddt el tratamiento 4 (20 cm: con Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas) y a los 77 ddt el tratamiento 16 (40 cm: con Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas).

3. En la etapa productiva

Para el número de frutos totales cosechados, se encontró que en el Factor A, sobresalió la distancia de plantación de 40 cm. Para el factor B, el Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas. En la interacción Factor A x Factor B, el tratamiento 14 (40 cm: con Estiércol equino-30 t ha⁻¹).

Para el peso total de frutos cosechados, se encontró que en el Factor A, sobresalió la distancia de plantación de 40 cm. Para el factor B, el Testigo-Suelo agrícola). En la interacción Factor A x Factor B, el tratamiento 14 (40 cm: con Estiércol equino-30 t ha⁻¹).

4. Rendimiento

Para los kilogramos por planta de tres cosechas, se encontró que en el Factor A, sobresalió la distancia de plantación de 40 cm. Para el Factor B, el Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas. En la interacción Factor A x Factor B, el tratamiento 8 (30 cm: Estiércol equino-30 t ha⁻¹).

En los kilogramos por metro cuadrado de tres cosechas, se encontró que en el Factor A, sobresalió la distancia de plantación de 40 cm. Para el Factor B, el Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas. En la interacción Factor A x Factor B, el tratamiento 8 (30 cm: Estiércol equino-30 t ha⁻¹).

Finalmente en los kilogramos por hectárea de tres cosechas, se encontró que en el Factor A, sobresalió la distancia de plantación de 40 cm. Para el Factor B, el Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas. En la interacción Factor A x Factor B, el tratamiento 8 (30 cm: Estiércol equino-30 t ha⁻¹).

5. Calidad de fruto

Para el peso de frutos, se encontró que a los 90, 92 y 99 ddt en el Factor A, sobresalió la distancia de plantación de 40 cm. Para el Factor B, a los 90, y 99 ddt el Testigo-Suelo agrícola y a los 92 ddt el Estiércol equino-30 t ha⁻¹. En la interacción

Factor A x Factor B, a los 90 y 92 ddt, el tratamiento 18 (40 cm: con Testigo-Suelo agrícola).

En el diámetro medio general, se encontró que a los 90, 92 y 99 ddt en el Factor A, sobresalió la distancia de plantación de 40 cm. Para el Factor B, a los 90, y 99 ddt, el Testigo-Suelo agrícola) y a los 92 ddt, el Estiércol equino-30 t ha⁻¹. En la interacción Factor A x Factor B, a los 90 ddt el tratamiento 18 (40 cm: con Testigo-Suelo agrícola), a los 92 ddt el tratamiento 14 (40 cm: con Estiércol equino-30 t ha⁻¹) y a los 99 ddt el tratamiento 16 (40 cm: Estiércol equino-30 t ha⁻¹ + Micorrizas).

Para la firmeza media general se encontró que a los 90, 92 y 99 ddt en el Factor A, sobresalió la distancia de plantación de 40 cm. Para el Factor B, a los 90, 92 y 99 ddt, el 5 (Fertilización química). En la interacción Factor A x Factor B, a los 90, 92 y 99 ddt, el tratamiento 17 (40 cm: con Fertilización química).

VI LITERATURA CITADA

- Aguero R.D., y T.E., Alfonso. 2014. Generalidades de los abonos orgánicos: Importancia del Bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. *Cultrop*, La Habana. 35 (4): 52-59.
- Aguirre M.C.L., Fuente I.A de la., Ramírez P.J.G., Covarrubias P.J., Chable M.F., y Raya P.J.C. 2017. El chile (*C. annuum* L.), cultivo y producción de semilla. En línea. http://www.somecta.org.mx/Revistas/2017-1/2017-1/Art-REV_Mns_EL%20CHILE.pdf (Consultado enero 06,2022)
- Alcántara M., J.I. 2021. "Manejo agronómico del cultivo de ají pprika (*Capsicum annuum* L.), en el Valle del Santa – Ancash. Tesis. Licenciatura. Universidad Nacional Agraria La Molina. Lima, Perú. 60 p.
- Anguiano B.J.C. 2010. Comparación en la respuesta fisiológica en plantas de chile bajo el efecto de tres temperaturas nocturnas. Tesis. Maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León. Marín, N.L. 136 p.
- Avendaño M.,F. 2017. Efectividad biológica de insecticidas para el manejo de la resistencia del picudo del chile. *Revista Iberoamericana de las Ciencias Biológicas y Agropecuarias*. 6 (11) 16p.
- Báez I., F. Orozco H., G. García N., G. Uribe M., y Aldaba., J.L. 2015. Paquete Tecnológico para Chile jalapeño. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) En línea. <https://www.producechihuahua.org/paqs/PT-0003Chile1.pdf> (Consultado enero 09,2022)
- Barrantes J.L.F.2010. Manual de recomendaciones en el Cultivo de chile, pimentón o aj (*Capsicum* sp). En línea.<http://www.platicar.go.cr/images/buscador/documents/pdf/00/00380-manualchile.pdf>. (Consultado enero 08,2022)
- Basto P., C.I., y C. Hernández P.2020. El chile dulce, más allá de su diversidad y sus formas. En línea. https://www.cicy.mx/Documentos/CICY/Desde_Herbario/2020/2020-08-20-Basto-Pool-El-Chile-dulce.pdf (Consultado enero 09,2022)
- Bello H., R. 2017. Evaluación de Abamectina, en el tratamiento a semilla de chile *Capsicum annuum* para el control del nematodo de los nódulos radiculares (*Meloidogyne incognita* (Kofoid & White), Chitwood. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón Coahuila, México. 75 p.
- Carrizo G.C., 2019. Breve historia evolutiva del género *Capsicum*. En línea. https://ri.conicet.gov.ar/bitstream/handle/11336/113730/CONICET_Digital_Nro.ac9e88fb-b940-49d6-b898-232e1e5520a1_A.pdf?sequence=2&isAllowed=y (Consultado enero 06, 2022)

- Casilimas H., E. Monsalve., C. R. Bojacá, R. Gil., E. Villagrán., L.A. Arias y L.S. Fuentes.2012. Manual de Producción de pimentón bajo invernadero. En línea.http://avalon.utadeo.edu.co/servicios/ebooks/manual_pimenton/files/assets/common/downloads/Manual%20de%20producci.pdf (consultado enero 17, 2022)
- Claveria C., G.L. 2017. Color de la cubierta plástica su relación con radiación y efecto en crecimiento y rendimiento de un cultivo de pimiento morrón (*Capsicum annum* L.) híbrido cónsul tipo california. Tesis. Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Coahuila, México. 48 p.
- Domínguez-López R.F., M.A. Galindo-Reyes., L.M. Macías-Valdez., P. Núñez-Romo y R.Z. Zarzos-Vega. 2019. Evaluación de sustratos de uso común en la producción y calidad de cultivo de chile ancho. Memoria de la XXXI Semana Internacional de Agronomía. FAZ-UJED: 128-136
- Elizondo-Cabalqueta., y Monge-Pérez. 2016. Evaluación de calidad y rendimiento de 12 genotipos de chile dulce (*Capsicum annum* L.) cultivados bajo invernadero en Costa Rica. Tecnología en Marcha. Vol. 30-2. p. 36-47.
- Gallegos R., M., J.D. López M., y S. Valenzuela R. 2001. Producción de algodónero transgénico usando abonos orgánicos. Memoria de la XIII Semana Internacional de Agronomía FAZ-UJED. Septiembre del 2001. p. 167
- Hernández S., E. 2016. Manual para la producción de chile manzano en el valle del mezquital, hidalgo. Universidad Tecnológica de Tula-Tepeji. (UTTT), p.20.<http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/F01-0658chile.pdf> (consultado enero 07,2022)
- Infoagro. 2020. Chiles, variedades y sus enemigos. En línea.<https://mexico.infoagro.com/chiles-variedades-y-sus-enemigos/>. (Consultado enero 05,2022).
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP.2013. Paquete tecnológico de agricultura protegida para el cultivo de Chile Ancho Malla Sombra. En línea. <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Paquetes2012/70.pdf> (Consultado enero 17,2022)
- Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. INIFAP. 2012. Chile control natural del minador de la hoja *Liriomyza trifolii burgess* en chile serrano en la planicie huasteca. En línea. <http://www.inifapcirne.gob.mx/Eventos/2013/MINADOR%20HOJA%20CHILE.pdf> (Consultado enero 21,2022)
- Khalil G., A., S.R Márquez B., y A.V. Ayala G. 2015. Los usos y beneficios de las micorrizas en la agricultura. Innovación y Tecnología en el Sector Agrícola. p.243 En línea https://www.researchgate.net/profile/Elizabeth-Acosta-2/publication/280114658_Sistema_Agroforestal_establecido_en_suelos_del_Distrito_de_Riego_028_Tulancingo_Hidalgo/links/55aaeec408aea994672

418e1/Sistema-Agroforestal-establecido-en-suelos-del-Distrito-de-Riego-028-Tulancingo-Hidalgo.pdf#page=244 (Consultado Enero 19,2022)

- Leos E., L. 2016. Micorriza arbuscular y bacterias promotoras del crecimiento en chile (*Capsicum annuum L.*): Desde plántula hasta calidad postcosecha. Tesis. Doctorado. Colegio de postgraduados institución de enseñanza e investigación en ciencias agrícolas. Montecillo, Texcoco, edo. de México. 111 p.
- López P., B.D.T., 2017. Efecto de cuatro densidades de siembra en el rendimiento y calidad de frutos de dos variedades de chile ancho (*Capsicum annuum L.*) en Cascajal - Santa – Ancash. Tesis. Licenciatura. Universidad Nacional del Santa. Chimbote, Perú. 162 p.
- López S.U., Hernández S.F., Ayala A.R., Meras R.M y Martínez G.A.L.2020 Memoria de XXXII Semana Internacional de Agronomía Septiembre 2020. Estabilidad del rendimiento de chile seco tipo guajillo (*Capsicum Annuum L.*) en San Luis Potosí, México 372-379.
- Lozano-Contreras., M.G., G. Ramírez-Jaramillo., y J.H. Ramírez-Silva. 2020. Efecto protector de *Rhizophagus intraradices* sobre la incidencia de virosis en chile habanero. Memoria de XXXII Semana Internacional de Agronomía. FAZ-UJED: 324-329
- Luna R., J.J. 2010. Variedades de chile y producción de semilla. Memorias 1er Foro para productores de Chile. En línea.http://www.webconestilo.com/web/chilezac/logros/Memorias_1er_Foro_Chile_2010.pdf#page=23 (Consultado enero 21,2022)
- Luna, M.R.V.O de la. 2014. Proceso de extracción y beneficiado de semilla híbrida de chile pimiento (*Capsicum annuum L.*) para exportación en la empresa hft seed services S.A., potrero carrillo, Jalapa. Tesis. Licenciatura. Universidad de San Carlos de Guatemala, Guatemala. 74 p.
- Macián A.J., L.I. Ghiggia., J.A. Fernández., O.E. Arce., V. Pereyra., P. Vargas., M.R. Paz y A.P. Jaime. 2014. Identificación y manejo de trips presentes en un cultivo comercial de pimiento (*Capsicum annuum L.*) bajo carpa plástica en Tucumán. Revista. Agronomía. N. O. Argent.34 (1): 27-31
- Mata V., H. E. Vázquez G., M. Ramírez M., y J. Pathistan P. 2010. Fertirrigación de chile serrano con riego por goteo en el sur de Tamaulipas. Instituto Nacional de Investigaciones Forestales Agrícolas y Pecuarias (INIFAP) En línea. <http://www.inifapcirne.gob.mx/Biblioteca/Publicaciones/854.pdf> (Consultado enero 17,2022)
- Mendoza R., P.B. 2012. Producción y eficiencia en uso de agua en chile jalapeño (*Capsicum annuum L.*). Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. 59 p.
- Miguel V., E., G. Delgado R., C.M. Ramos C., J. Estrada A., y V. P Álvarez R. 2016. Rendimiento y calidad de fruto de tres híbridos de chile serrano (*Capsicum annuum L.*) bajo dos láminas de riego y diferente colocación de cintilla.

Memoria de la XXVIII Semana Internacional de Agronomía FAZ-UJED: 417-422

- Ministerio de Agricultura y Ganadería. 2007. Agrocadena Regional Cultivo Chile Dulce. En línea. <http://www.mag.go.cr/bibliotecavirtual/E70-4281.pdf> (Consultado enero 08, 2022)
- Morón R., A. y Alayón G. 2014. Productividad del cultivo de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.) con manejo orgánico o convencional en Calakmul, Campeche, México Avances en Investigación Agropecuaria. Universidad de Colima, Colima, México 18 (3) : 35-40
- Muñoz R., L.S. 2020. Selección de variedades de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) con fines industriales. Tesis. Doctorado. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A.C. Mérida, Yucatán, México. 146 p.
- Navarro, L. A. A., López, J. F. J., López, D. J. P., López, R. L., Hernández, M. B. R., Ramírez, M. J. A. R., & Colorado, A. R. M. 2008. Estudio para determinar zonas de alta potencialidad del cultivo del chile jalapeño (*Capsicum annuum* var. *annuum*) en el estado de Tabasco. En línea. <https://campotabasco.gob.mx/wp-content/uploads/2021/04/CHILE-JALAPENO.pdf> (Consultado enero 19, 2022)
- Noda Y. 2009. Las Micorrizas: Una alternativa de fertilización ecológica en los pastos. Pastos y Forrajes, 32(2), p. 2 En línea. http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03942009000200001&lng=es&tlng=pt. (Consultado Enero 19, 2022)
- Orellana B., F.E., Escobar B., J.C., Borja, A.J.M de la., Salazar I.S.M de la., Cruz V., R.A., y Castellón H., M. E. 2014. El Cultivo del Chile Dulce. En línea. <http://simag.mag.gob.sv/uploads/pdf/201412011299.pdf> (Consultado enero 09, 2022)
- Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO). Valor de la producción Agrícola 2019. En línea <https://www.fao.org/faostat/es/#data/QV> (Consultado enero 18, 2022)
- Ortiz G., F. 2001. Extractos de Algas Marinas en la producción de Pimiento Morrón (*Capsicum annuum* L.) cv. California Wonder. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Coahuila, México. 74 p.
- Panorama-Agro.com. Revista de Agricultura. 2018. Guía de Manejo del Chile. En línea. https://panorama-agro.com/?page_id=2321 (Consultado enero 08, 2022)
- Pérez-Castañeda., L.M., G. Castañón-Nájera., M. Ramírez-Meraz y N. Mayek-Pérez. 2015. Avances y perspectivas sobre el estudio del origen y la diversidad genética de *Capsicum* spp. Ecosistemas y recursos agropecuarios. En línea [.http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282015000100009](http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2007-90282015000100009) (Consultado Enero 19, 2022)

- Proain-Tecnología Agrícola.2020. Factores importantes en la producción de pimiento. En línea.<https://proain.com/blogs/notas-tecnicas/factores-importantes-en-la-produccion-de-pimiento>. (Consultado enero 08,2022)
- Quintal O., W.C., Pérez G.,A., Latournerie M., L., Ruiz S., E., y Martínez Ch., A.J. 2012. Uso de agua, potencial hídrico y rendimiento de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) Revista fitotecnia mexicana. 35 (2): 2.
- Quiroga G., H. M. J.A., Cueto W. y U., Figueroa V. (2011). Efecto del estiércol y fertilizante sobre la recuperación de 15 N y conductividad eléctrica. Terra Latinoamericana, 29 (2) 201-209. En línea.http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0187-57792011000200201&lng=es&tlng=es (Consultado enero 17,2022)
- Rangel C., L. 2016. Crecimiento de chile habanero (*Capsicum chinense* Jacq.) bajo diferente espaciamiento entre hileras en la Comarca Lagunera. Tesis. Maestría. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. 55 p.
- Reyes V., V. M. 2005. Fertirrigación de tres Genotipos de Chile Jalapeño (*Capsicum annum*), establecido en 2 Sustratos Hidropónicos y en suelo bajo Invernadero. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Coahuila, México. 101 p.
- Rodríguez P., R.A. 2020.Manejo de riego en el cultivo de pimentón *Capsicum annum* L. Agrobiología una visión general y sus aplicaciones. En línea.https://www.researchgate.net/profile/Luis-Ramirez-Merida/publication/342293464_Agrobiologia_Una_vision_general_y_sus_aplicaciones/links/5f9232e9299bf1b53e3d8138/Agrobiologia-Una-vision-general-y-sus-aplicaciones.pdf#page=10 (Consultado enero 20,2022)
- Ruiz G., G.T. 2013. Evaluación de variables de calidad de frutos de Chile Jalapeño (*Capsicum annum* L.) en base a aplicación de micorrizas (Endovit). Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Coahuila, México. 68 p.
- Salazar S., E., M.C Pérez S., C, Vázquez V., y O. Olivas R. (2002) Manejo y biodegradación del estiércol de bovino. Memoria de la XIV Semana Internacional de Agronomía FAZ-UJED. Septiembre del 2002. p. 39
- Santiago L., U., M. Ramírez M., D. Sánchez A., y J.A. Hernández M. 2016. Características botánicas, hortícolas y de producción del híbrido HMG14E de chile mirasol guajillo. Memoria de la XXVIII Semana Internacional de Agronomía FAZ-UJED: 140-120
- Santiago-López., U., M. Ramírez-Meraz y R. Méndez-Aguilar. 2020. HMG14E, Híbrido de chile guajillo para el altiplano de San Luis Potosí, México. Revista de Fitotecnia Mexicana 43 (2): 243 – 244.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural.2021. Creció 2.7 por ciento la producción de chile verde en México en 2020 y registra mayor demanda en los mercados internacionales. En

- línea.<https://www.gob.mx/agricultura/prensa/crecio-2-7-por-ciento-la-produccion-de-chile-verde-en-mexico-en-2020-y-registra-mayor-demanda-en-los-mercados-internacionales?idiom=es> (Consultado enero 06,2022)
- Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. (SEMARNAT). 2018. Las 64 variedades de chile en México. En línea <https://www.gob.mx/semarnat/es/articulos/las-64-variedades-de-chile-en-mexico?idiom=es> (Consultado enero 05,2022)
- Sistema de Información Agrícola y Pecuaria (SIAP). Producción Agrícola 2021. En línea.https://nube.siap.gob.mx/avance_agricola/ (Consultado enero 18,2022)
- Universidad Autónoma del Estado de México. (UAEM-Zumpango).2019. La producción de chile en México. En línea.http://ri.uaemex.mx/bitstream/handle/20.500.11799/108268/secme-3276_1.pdf?sequence=1 (Consultado enero 21,2022)
- Uribe S., J.N. N. Naranjo J., J. Herrera C., N. Almaraz A., y L.S González V. 2009. Evaluación de la producción de pimiento morrón (*Capsicum annuum* L.) con aplicación de composta, lixiviado de lombricomposta y fertilización mineral bajo invernadero en Durango. Instituto Politécnico Nacional (IPN) En línea http://sappi.ipn.mx/cgpi/archivos_anexo/20080625_6544.pdf (Consultado enero 18,2022)
- Vázquez C.V., Salazar S.E., Zúñiga R.T., Valadez S.RM., García HJL., Figueroa V.R., y Esparza R.JR. 2008. Comparación de diferentes sustratos y micorriza en la producción de chile mirasol (*Capsicum annuum* L.) en invernadero semi protegido. 348-352.

VIII. ANEXOS

8.1 Etapa Vegetativa

Anexo 1A. Análisis de varianza para la variable altura de la planta a los siete días después del trasplante. UAAAN UL.2021.

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	1304.6154	260.923	3.0622	2.2361	43.19	0.0001 **
Fact. A	2	3.4042	1.7021 ^r	4.6574 ^r	3.0178	0.28	0.7546 NS
Fact.B	5	286.1475	57.2295	3.0622	2.2361	9.47	0.0001 **
Int A*B	10	13.5173	1.3517	2.3644	1.8539	0.22	0.994 *
Error exp	409	2470.835	6.0411				
Total	431	4078.5196					

CV=55.110%

Anexo 2A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los siete días después del trasplante en el Factor A. UAAAN UL.2021.

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	4.5854	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	4.3984	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	4.3958	a

DMS=0.6814

Anexo 3A. Cuadro de medias, para la variable altura de la planta a los siete días después del trasplante en el Factor B. UAAAN UL.2021.

Factor B	Valor de la media	Significancia
6 Testigo	5.4149	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	5.3542	a
2 Estiércol de caballo-30 tha ⁻¹	4.9944	ab
5 Fertilización química	3.8319	bc
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	3.725	c
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	3.4389	c

DMS=1.1729

Anexo 4A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los siete días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021.

COAB	Valor de la media	Significancia
36	5.9208	a
14	5.6333	ab
34	5.3167	ab
16	5.2529	ab
24	5.1125	ab
26	5.0708	ab
22	5.0333	ab
32	5.0083	ab
12	4.9417	ab
35	3.9667	ab
23	3.875	ab
33	3.825	ab
15	3.8	ab
25	3.7292	ab
21	3.5542	ab
31	3.475	ab
13	3.475	ab
11	3.2875	b

DMS=2.4914

Anexo 5A. Análisis de varianza para la variable número de hojas en la planta a los siete días después del trasplante. UAAAN UL.2021.

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	533.0671	106.6134	3.0622	2.2361	31.84	0.0001 **
Fact. A	2	0.9768	0.4884 ✓	4.6574 ✓	3.0178	0.15	0.8634 NS
Fact.B	5	140.7337	28.1467	3.0622	2.2361	8.41	0.0001 **
Int A*B	10	13.0231	1.3023	2.3644	1.8539	0.39	0.9514 *
Error exp	409	1369.4745	3.3483				
Total	431	2057.2754					

CV=47.879%

Anexo 6A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en la planta a los siete días después del trasplante en el Factor A. UAAAN UL.2021.

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	3.8889	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	3.7917	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	3.7847	a

DMS=0.5073

Anexo 7A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en la planta a los siete días después del trasplante en el Factor B. UAAAN UL.2021.

Fact B	Valor de la media	Significancia
6 Testigo	4.6111	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	4.3194	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	4.1944	ab
5 Fertilización química	3.3611	bc
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	3.3056	c
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	3.1389	c

DMS=0.8732

Anexo 8A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en la planta a los siete días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021.

COAB	Valor de la media	Significancia
36	5.0417	a
14	4.5833	ab
26	4.4583	ab
22	4.375	ab
16	4.3333	ab
12	4.2917	ab
34	4.25	ab
24	4.125	ab
32	3.9167	ab
35	3.4583	ab
33	3.375	ab
23	3.3333	ab
25	3.3333	ab
15	3.2917	ab
31	3.2917	ab
13	3.2083	ab
21	3.0833	b
11	3.0417	b

DMS=1.8548

Anexo 9A. Análisis de varianza para la variable altura de la planta a los 14 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>
				0.01	0.05		
Bloques	5	2103.3217	420.6643	3.0622	2.2361	43.19	0.0001 **
Fact. A	2	2.4767	1.2383 ✓	4.6574 ✓	3.0178	0.28	0.8726 NS
Fact.B	5	401.0959	80.2191	3.0622	2.2361	9.47	0.0001 **
Int A*B	10	16.3791	1.6379	2.3644	1.8539	0.22	0.9976 NS
Error exp	409	3716.6803	9.0872				
Total	431	6239.9538					

CV=61.073%

Anexo 10A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los catorce días después del trasplante en el Factor A. UAAAN UL.2021.

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	5.0194	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	4.9521	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	4.8361	a

DMS=0.8357

Anexo 11A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los catorce días después del trasplante en el Factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
6 Testigo	5.9722	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	5.9569	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	5.7264	a
5 Fertilización química	4.1403	b
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	4.1222	b
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	3.6972	b

DMS=1.4386

Anexo 12A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 14 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021.

COAB	Valor de la media	Significancia
36	6.4833	a
14	6.3333	a
16	5.9083	a
22	5.8083	a
34	5.7958	a
12	5.7583	a
24	5.7417	a
32	5.6125	a
26	5.525	a
35	4.2292	a
23	4.1792	a
15	4.1542	a
33	4.1458	a
13	4.0417	a
25	4.0375	a
31	3.85	a
21	3.725	a
11	3.5167	a

DMS=3.0556

Anexo 13A. Análisis de varianza para la variable número de hojas en la planta a los 14 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		Pr>f	
				0.01	0.05		
Bloques	5	1301.1226	260.2245	3.0622	2.2361	41.87	0.0001**
Fact. A	2	4.1157	2.0578 [✓]	4.6574 [✓]	3.0178	0.33	0.7183 NS
Fact.B	5	261.0393	52.2078	3.0622	2.2361	8.4	0.0001**
Int A*B	10	21.3842	2.1384	2.3644	1.8539	0.34	0.9684*
Error exp	409	2541.6689	6.2143				
Total	431	4129.331					

CV=55.885%

Anexo 14A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en la planta a los catorce días después del trasplante en el Factor A. UAAAN UL.2021.

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	4.5972	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	4.4097	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	4.375	a

DMS=0.6911

Anexo 15A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en la planta a los catorce días después del trasplante en el Factor B. UAAAN UL.2021.

Factor B	Valor de la media	Significancia
6 Testigo	5.4583	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	5.2083	a
2 Estiércol de caballo-30 tha ⁻¹	4.9861	ab
5 Fertilización química	3.8889	bc
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	3.7222	c
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	3.5	c

DMS=1.8934

Anexo 16A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en la planta a los 14 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021.

COAB	Valor de la media	Significancia
36	5.875	a
14	5.7083	ab
26	5.375	ab
22	5.25	ab
16	5.125	ab
34	5.0833	ab
32	4.875	ab
24	4.8333	ab
12	4.8333	ab
35	4.1667	ab
33	3.9167	ab
25	3.8333	ab
15	3.6667	ab
31	3.6667	ab
13	3.625	ab
23	3.625	ab
21	3.5417	ab
11	3.2917	b

DMS=2.5269

Anexo 17A. Análisis de varianza para la variable altura de la planta a los 21 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>
				0.01	0.05		
Bloques	5	3256.0378	651.2075	3.0622	2.2361	46.23	0.0001**
Fact. A	2	7.9628	3.9814	4.6574	3.0178	0.28	0.7539 NS
Fact.B	5	518.5126	103.7025	3.0622	2.2361	7.36	0.0001 NS
Int A*B	10	14.6124	1.4612	2.3644	1.8539	0.10	0.9998 NS
Error exp	409	5761.1808	14.086				
Total	431	9558.3066					

CV=68.495%

Anexo 18A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 21 días después del trasplante en el Factor A. UAAAN UL.2021.

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	5.6056	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	5.5417	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	5.291	a

DMS=1.0404

Anexo 19A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 21 días después del trasplante en el Factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	6.7361	a
6 Testigo	6.6028	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	6.3444	a
5 Fertilización química	4.5347	b
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	4.5208	b
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	4.1375	b

DMS=1.7911

Anexo 20A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 21 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
36	7.104	a
14	6.975	a
16	6.775	a
34	6.683	a
24	6.55	a
22	6.408	a
12	6.363	a
32	6.263	a
26	5.929	a
35	4.692	a
33	4.596	a
15	4.538	a
13	4.5	a
23	4.467	a
25	4.375	a
31	4.296	a
11	4.1	a
21	4.017	a

DMS=3.8044

Anexo 21A. Análisis de varianza para la variable número de hojas en la planta a los 21 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	4598.114	919.6228	3.0622	2.2361	31.3	0.0001 **
Fact. A	2	12.0983	6.0491 ✓	4.6574 ✓	3.0178	0.21	0.814 NS
Fact.B	5	854.5862	170.9172	3.0622	2.2361	5.82	0.0001 **
Int A*B	10	120.1724	12.0172	2.3644	1.8539	0.41	0.9423 NS
Error exp	409	12017.251	29.382				
Total	431	17602.222					

CV=90.464%

Anexo 22A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en la planta a los 21 días después del trasplante en el Factor A. UAAAN UL.2021.

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	6.2153	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	5.9479	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	5.8125	a

DMS=1.5027

Anexo 23A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en la planta a los 21 días después del trasplante en el Factor B. UAAAN UL.2021.

Factor B	Valor de la media	Significancia
6 Testigo	7.6667	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	7.5	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	6.9514	ab
5 Fertilización química	4.8333	bc
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	4.6944	bc
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	4.3056	c

DMS=2.5868

Anexo 24A. Cuadro de medias para la variable número de hojas en la planta a los 21 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021.

COAB	Valor de la media	Significancia
36	8.5	a
14	8.375	a
26	7.792	a
34	7.667	a
22	7.625	a
12	7.063	a
16	6.708	a
24	6.458	a
32	6.167	a
33	5.125	a
35	4.917	a
15	4.917	a
31	4.917	a
25	4.667	a
13	4.625	a
23	4.333	a
21	4	a
11	4	a

DMS=5.4945

Anexo 25A. Análisis de varianza para la variable diámetro del tallo a los 21 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	47.7673	9.5534	3.0622	2.2361	4.75	0.0003 **
Fact. A	2	0.8372	0.4186 ^r	4.6574 ^r	3.0178	0.21	0.8121 NS
Fact.B	5	25.1459	5.0291	3.0622	2.2361	2.5	0.0301 *
Int A*B	10	0.6881	0.0688	2.3644	1.8539	0.03	1 NS
Error exp	409	822.3799	2.0107				
Total	431	896.8185					

CV=48.648%

Anexo 26A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 21 días después del trasplante en el Factor A. UAAAN UL.2021.

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	2.9743	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	2.9008	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	2.8692	a

DMS=0.3931

Anexo 27A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 21 días después del trasplante en el Factor B. UAAAN UL.2021.

Factor B	Valor de la media	Significancia
6 Testigo	3.195	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	3.1772	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	3.0208	a
5 Fertilización química	2.8536	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	2.7053	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	2.5367	a

DMS=0.6767

Anexo 28A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 21 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021.

COAB	Valor de la media	Significancia
36	3.2529	a
14	3.205	a
26	3.1946	a
34	3.1863	a
24	3.1404	a
16	3.1375	a
12	3.0375	a
22	3.0163	a
32	3.0088	a
35	2.9508	a
25	2.8446	a
33	2.8033	a
15	2.7654	a
23	2.7021	a
31	2.6438	a
13	2.6104	a
21	2.5067	a
11	2.4596	a

DMS=1.4373

Anexo 29A. Análisis de varianza para la variable altura de la planta a los 28 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>
				0.01	0.05		
Bloques	5	5151.2047	1030.2409	3.0622	2.2361	46.45	0.0001 **
Fact. A	2	3.2819	1.6409	4.6574	3.0178	0.07	0.9287 NS
Fact. B	5	716.7624	143.3524	3.0622	2.2361	6.46	0.0001 **
Int A*B	10	21.0589	2.1058	2.3644	1.8539	0.09	0.9999 NS
Error exp	409	9071.1064	22.1787				
Total	431	14963.415					

CV=76.073%

Anexo 30A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 28 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	6.2528	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	6.2517	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	6.0674	a

DMS=1.3055

Anexo 31A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 28 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	7.625	a
6 Testigo	7.4861	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	7.3118	a
5 Fertilización química	4.9736	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	4.9514	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	4.7958	a

DMS=2.2474

Anexo 32A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 28 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
22	7.96	a
36	7.729	a
14	7.696	a
34	7.617	a
24	7.563	a
16	7.383	a
26	7.346	a
12	7.008	a
32	6.967	a
31	5.196	a
25	5.05	a
35	5.05	a
23	5.013	a
33	4.958	a
13	4.883	a
15	4.821	a
11	4.613	a
21	4.579	a

DMS=4.7737

Anexo 33A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 28 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	4259.5277	851.9055	3.0622	2.2361	34.35	0.0001 **
Fact. A	2	6.5138	3.2569	4.6574	3.0178	0.13	0.877 NS
Fact.B	5	498.1944	99.6388	3.0622	2.2361	4.02	0.0014 **
Int A*B	10	96.4583	9.6458	2.3644	1.8539	0.39	0.9514 NS
Error exp	409	10142.972	24.7994				
Total	431	15003.667					

CV=84.965%

Anexo 34A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 28 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	6.0347	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	5.7778	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	5.7708	a

DMS=1.3805

Anexo 35A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 28 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
6 Testigo	7.3056	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	6.7778	ab
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	6.6528	ab
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	4.9861	ab
5 Fertilización química	4.7778	b
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	4.6667	b

DMS=2.3765

Anexo 36A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 28 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
36	8.708	a
22	7.25	a
14	7.083	a
34	6.708	a
16	6.625	a
26	6.583	a
24	6.542	a
12	6.417	a
32	6.292	a
11	5.5	a
31	4.958	a
25	4.917	a
23	4.833	a
35	4.792	a
33	4.75	a
15	4.625	a
21	4.5	a
13	4.417	a

DMS=5.0479

Anexo 37A. Análisis de varianza para la variable diámetro del tallo a los 28 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	71.5129	14.3025	3.0622	2.2361	7.33	0.0001**
Fact. A	2	0.8664	0.4332 [✓]	4.6574 [✓]	3.0178	0.22	0.8011 NS
Fact.B	5	33.4381	6.6876	3.0622	2.2361	3.43	0.0048**
Int A*B	10	1.2382	0.1238	2.3644	1.8539	0.06	1 NS
Error exp	409	798.4479	1.9521				
Total	431	905.5036					

CV=46.012%

Anexo 38A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 28 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	3.0892	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	3.0409	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	2.9797	a

DMS=0.3873

Anexo 39A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 28 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
6 Testigo	3.3744	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	3.3279	a
2 Estiércol de caballo-30 tha ⁻¹	3.1789	ab
5 Fertilización química	2.9399	ab
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	2.7632	ab
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	2.6353	b

DMS=0.6668

Anexo 40A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 28 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
36	3.4483	a
16	3.3875	a
14	3.3613	a
34	3.3483	a
26	3.2875	a
22	3.2825	a
24	3.2742	a
32	3.1608	a
12	3.0933	a
35	3.0125	a
25	2.9792	a
33	2.84	a
15	2.8279	a
23	2.7767	a
31	2.725	a
13	2.6729	a
21	2.6454	a
11	2.5354	a

DMS=1.4163

Anexo 41A. Análisis de varianza para la variable altura de la planta a los 35 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	7846.4528	1569.2905	3.0622	2.2361	47.35	0.0001**
Fact. A	2	1.0807	0.5403 ✓	4.6574 ✓	3.0178	0.02	0.9838 NS
Fact.B	5	1110.2445	222.0489	3.0622	2.2361	6.7	0.0001**
Int A*B	10	14.9648	1.4964	2.3644	1.8539	0.05	1 NS
Error exp	409	13556.646	33.1458				
Total	431	22529.389					

CV=82.227%

Anexo 42A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 35 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	7.0535	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	7.0174	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	6.934	a

DMS=1.596

Anexo 43A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 35 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	8.9931	a
6 Testigo	8.4306	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	8.3361	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	5.5694	b
5 Fertilización química	5.5139	b
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	5.1667	b

DMS=2.7474

Anexo 44A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 35 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
24	9.083	a
34	8.979	a
14	8.917	a
36	8.667	a
22	8.646	a
16	8.521	a
12	8.396	a
26	8.104	a
32	7.967	a
23	5.771	a
35	5.729	a
33	5.625	a
25	5.479	a
31	5.354	a
15	5.333	a
13	5.313	a
11	5.125	a
21	5.021	a

DMS=5.8358

Anexo 45A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 35 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		Pr>f	
				0.01	0.05		
Bloques	5	4287.1296	857.4259	3.0622	2.2361	45.03	0.00001**
Fact. A	2	4.949	2.4745	4.6574	3.0178	0.13	0.8782 NS
Fact.B	5	676.574	135.3148	3.0622	2.2361	7.11	0.00001**
Int A*B	10	9.7731	0.9773	2.3644	1.8539	0.05	1 NS
Error exp	409	7787.787	19.041				
Total	431	12766.213					

CV=74.157%

Anexo 46A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 35 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	6.0278	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	5.8542	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	5.7708	a

DMS=1.2097

Anexo 47A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 35 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	7.3472	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	7.125	a
6 Testigo	6.8611	ab
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	4.9722	bc
5 Fertilización química	4.7222	c
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	4.2778	c

DMS=2.0824

Anexo 48A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 35 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
24	7.375	a
14	7.333	a
12	7.333	a
34	7.333	a
32	7.208	a
36	6.958	a
22	6.833	a
16	6.833	a
26	6.792	a
33	5.458	a
13	4.833	a
25	4.792	a
35	4.708	a
15	4.667	a
23	4.625	a
31	4.5	a
21	4.208	a
11	4.125	a

DMS=4.4232

Anexo 49A. Análisis de varianza para la variable diámetro del tallo a los 35 después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada	F. calculada	Pr>f	
				0.01	0.05		
Bloques	5	160.1641	32.0328	3.0622	2.2361	15.71	0.0001 **
Fact. A	2	2.5411	1.2705	4.6574	3.0178	0.62	0.5367 NS
Fact.B	5	59.0187	11.8037	3.0622	2.2361	5.79	0.0001 **
Int A*B	10	1.205	0.1205	2.3644	1.8539	0.06	1 NS
Error exp	409	833.7183	2.0384				
Total	431	1056.6475					

CV=43.456%

Anexo 50A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 35 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	3.3897	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	3.259	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	3.2075	a

DMS=0.3958

Anexo 51A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 35 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	3.7324	a
6 Testigo	3.6671	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	3.4907	ab
5 Fertilización química	3.1126	abc
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	2.9804	bc
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	2.7293	c

DMS=0.6813

Anexo 52A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 35 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
34	3.8749	a
36	3.8213	a
14	3.7342	a
24	3.615	a
26	3.6058	a
22	3.5888	a
16	3.5742	a
32	3.5021	a
12	3.3813	a
35	3.1896	a
25	3.1333	a
33	3.1075	a
15	3.015	a
23	2.9317	a
13	2.9021	a
31	2.87	a
21	2.6796	a
11	2.6383	a

DMS=1.4472

Anexo 53A. Análisis de varianza para la variable altura de la planta a los 42 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	9788.3654	1957.673	3.0622	2.2361	46.95	0.0001 **
Fact. A	2	2.2522	1.1261 [✓]	4.6574 [✓]	3.0178	0.03	0.9734 NS
Fact.B	5	1284.7793	256.9558	3.0622	2.2361	6.16	0.0001 **
Int A*B	10	10.5446	1.0544	2.3644	1.8539	0.03	1 NS
Error exp	409	17052.358	41.6928				
Total	431	28138.3					

CV=86.103%

Anexo 54A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 42 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	7.6007	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	7.4569	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	7.4396	a

DMS=1.79

Anexo 55A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 42 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorizas	9.449	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	9.181	a
6 Testigo	9.008	ab
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	5.993	bc
5 Fertilización química	5.864	c
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	5.5	c

DMS=3.0814

Anexo 56A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 42 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
34	9.583	a
14	9.429	a
24	9.333	a
12	9.229	a
22	9.271	a
16	9.188	a
36	9.125	a
32	8.979	a
26	8.713	a
23	6.167	a
33	6.167	a
35	6	a
25	5.821	a
15	5.771	a
31	5.75	a
13	5.646	a
11	5.417	a
21	5.333	a

DMS=6.5451

Anexo 57A. Análisis de varianza para la variable diámetro del tallo a los 42 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		Pr>f	
				0.01	0.05		
Bloques	5	369.3809	73.8761	3.0622	2.2361	28.02	0.0001**
Fact. A	2	1.4631	0.7315	4.6574	3.0178	0.28	0.7578 NS
Fact.B	5	107.0298	21.4059	3.0622	2.2361	8.12	0.0001**
Int A*B	10	4.4876	0.4487	2.3644	1.8539	0.17	0.9981 NS
Error exp	409	1078.4249	2.6367				
Total	431	1560.7865					

CV=44.755%

Anexo 58A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 42 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	3.7043	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	3.617	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	3.5631	a

DMS=0.4501

Anexo 59A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 42 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	4.2161	a
6 Testigo	4.0969	ab
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	3.991	ab
5 Fertilización química	3.3806	bc
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	3.1856	c
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	2.8986	c

DMS=0.7749

Anexo 60A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 42 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
34	4.4283	a
36	4.265	a
14	4.2467	a
22	4.1596	a
16	4.0233	a
26	4.0025	a
24	3.9733	a
32	3.9179	a
12	3.8954	a
25	3.4758	a
35	3.4088	a
33	3.3004	a
15	3.2571	a
23	3.2067	a
13	3.0496	a
11	2.9063	a
31	2.9054	a
21	2.8842	a

DMS=1.646

Anexo 61A. Análisis de varianza para la variable altura de la planta a los 49 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	11341.488	2268.2975	3.0622	2.2361	46.81	0.0001**
Fact. A	2	0.4629	0.2314 [✓]	4.6574 [✓]	3.0178	0	0.9952 NS
Fact.B	5	1437.9751	287.595	3.0622	2.2361	5.93	0.0001**
Int A*B	10	11.7939	1.1794	2.3644	1.8539	0.02	1 NS
Error exp	409	19820.855	48.4617				
Total	431	32612.575					

CV=88.542%

Anexo 62A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 49 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	7.8854	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	7.8854	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	7.816	a

DMS=1.9298

Anexo 63A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 49 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	9.917	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	9.625	a
6 Testigo	9.5	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	6.146	a
5 Fertilización química	6.111	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	5.875	a

DMS=3.3221

Anexo 64A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 49 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
34	10.021	a
24	9.958	a
12	9.917	a
14	9.771	a
22	9.667	a
26	9.583	a
16	9.542	a
36	9.375	a
32	9.292	a
35	6.375	a
23	6.333	a
33	6.229	a
31	6.021	a
25	6	a
15	5.958	a
13	5.875	a
11	5.833	a
21	5.771	a

DMS=7.0564

Anexo 65A. Análisis de varianza para la variable diámetro del tallo a los 49 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	1216.9968	243.3993	3.0622	2.2361	43.78	0.0001**
Fact. A	2	6.5437	3.2718	4.6574	3.0178	0.59	0.5556 NS
Fact.B	5	247.4976	49.4995	3.0622	2.2361	8.9	0.0001**
Int A*B	10	7.0174	0.7017	2.3644	1.8539	0.13	0.9995 NS
Error exp	409	2273.9401	5.5597				
Total	431	3751.9957					

CV=53.548%

Anexo 66A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 49 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	4.556	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	4.3992	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	4.2547	a

DMS=0.6537

Anexo 67A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a 49 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	5.3314	a
6 Testigo	5.1185	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	4.951	ab
5 Fertilización química	3.8808	bc
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	3.7926	c
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	3.3456	c

DMS=1.1252

Anexo 68A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 49 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
34	5.4371	a
36	5.4017	a
14	5.3792	a
22	5.2321	a
26	5.195	a
24	5.1779	a
32	4.9408	a
16	4.7578	a
12	4.68	a
33	4.0267	a
35	4.0096	a
25	3.8692	a
15	3.7638	a
23	3.6883	a
13	3.6629	a
31	3.5204	a
11	3.2833	a
21	3.2329	a

DMS=2.3901

Anexo 69A. Análisis de varianza para la variable altura de la planta a los 56 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	12337.267	2467.4533	3.0622	2.2361	46.24	0.0001 **
Fact. A	2	9.4444	4.7222 ✓	4.6574 ✓	3.0178	0.09	0.9153 NS
Fact.B	5	1781.989	356.3978	3.0622	2.2361	6.68	0.0001 **
Int A*B	10	42.2502	4.225	2.3644	1.8539	0.08	0.9999 NS
Error exp	409	21827.176	53.3671				
Total	431	35998.127					

CV=90.377%

Anexo 70A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 56 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
2 Distancia entre plantas (30 cm)	8.2049	a
3 Distancia entre plantas (40 cm)	8.1694	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	7.875	a

DMS=2.0252

Anexo 71A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 56 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	10.256	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	10.188	a
6 Testigo	9.889	a
5 Fertilización química	6.111	b
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	6.069	b
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	5.986	b

DMS=3.4862

Anexo 72A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 56 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
22	10.813	a
24	10.5	a
34	10.392	a
12	10.083	a
26	10.083	a
14	9.875	a
16	9.792	a
36	9.792	a
32	9.667	a
23	6.458	a
31	6.417	a
35	6.417	a
33	6.333	a
15	6.083	a
11	6	a
25	5.833	a
21	5.542	a
13	5.417	a

DMS=7.405

Anexo 73A. Análisis de varianza para la variable diámetro del tallo a los 56 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	1575.9346	315.1869	3.0622	2.2361	44.48	0.0001**
Fact. A	2	6.4131	3.2065	4.6574	3.0178	0.45	0.6363 NS
Fact.B	5	278.8077	55.7615	3.0622	2.2361	7.87	0.0001**
Int A*B	10	10.5139	1.0513	2.3644	1.8539	0.15	0.9989 NS
Error exp	409	2897.8822	7.0852				
Total	431	4769.5517					

CV=57.392%

Anexo 74A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 56 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	4.7965	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	4.617	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	4.5002	a

DMS=0.7379

Anexo 75A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 56 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	5.6276	a
6 Testigo	5.3728	a
2 Estiércol de caballo-30 tha ⁻¹	5.2567	ab
5 Fertilización química	4.0785	bc
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	3.9269	c
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	3.5649	c

DMS=1.2703

Anexo 76A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a 56 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
14	5.7129	a
34	5.6792	a
22	5.6163	a
36	5.5475	a
24	5.4908	a
26	5.4004	a
32	5.2825	a
16	5.1704	a
12	4.8713	a
33	4.2083	a
35	4.1621	a
25	4.0975	a
15	3.9758	a
31	3.8992	a
23	3.8021	a
13	3.7704	a
11	3.5004	a
21	3.295	a

DMS=2.6981

Anexo 77A. Análisis de varianza para la variable altura de la planta a los 63 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	14141.008	2828.2016	3.0622	2.2361	44.17	0.0001 **
Fact. A	2	25.8783	12.9391 ^r	4.6574 ^r	3.0178	0.2	0.8171 NS
Fact.B	5	1904.1178	380.8235	3.0622	2.2361	5.95	0.0001 **
Int A*B	10	55.1774	5.5177	2.3644	1.8539	0.09	0.9999 NS
Error exp	409	26189.068	64.0319				
Total	431	42315.25					

CV=94.555%

Anexo 78A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 63 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
2 Distancia entre plantas (30 cm)	8.6417	a
3 Distancia entre plantas (40 cm)	8.6299	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	8.1167	a

DMS=2.2183

Anexo 79A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 63 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	10.847	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	10.51	a
6 Testigo	10.304	ab
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	6.563	bc
5 Fertilización química	6.34	c
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	6.213	c

DMS=3.8187

Anexo 80A. Cuadro de medias para la variable altura de la planta a los 63 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
24	11.417	a
22	11.321	a
34	10.875	a
26	10.708	a
32	10.667	a
14	10.25	a
16	10.133	a
36	10.071	a
12	9.542	a
33	7	a
31	6.667	a
35	6.5	a
23	6.458	a
11	6.257	a
15	6.271	a
25	6.25	a
13	6.229	a
21	5.696	a

DMS=8.1112

Anexo 81A. Análisis de varianza para la variable diámetro del tallo a los 63 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	2473.3715	494.6743	3.0622	2.2361	42.45	0.0001 **
Fact. A	2	16.1253	8.0626 ✓	4.6574 ✓	3.0178	0.69	0.5013 NS
Fact.B	5	392.9375	78.5875	3.0622	2.2361	6.74	0.0001 **
Int A*B	10	22.2636	2.2263	2.3644	1.8539	0.19	0.9969 NS
Error exp	409	4766.6482	11.6543				
Total	431	7671.3463					

CV=66.616%

Anexo 82A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 63 días después del trasplante en el Factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	5.3758	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	5.0924	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	4.9058	a

DMS=0.9464

Anexo 83A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 63 días después del trasplante en el Factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	6.254	a
6 Testigo	6.0297	ab
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	5.8538	abc
5 Fertilización química	4.465	bcd
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	4.3751	d
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	3.7703	d

DMS=1.6291

Anexo 84A. Cuadro de medias para la variable diámetro del tallo a los 63 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
32	6.3917	a
14	6.3308	a
36	6.2738	a
24	6.23	a
34	6.2013	a
22	6.1075	a
26	6.0863	a
16	5.7292	a
12	5.0621	a
33	4.5913	a
35	4.5367	a
25	4.4521	a
15	4.4063	a
13	4.2883	a
31	4.26	a
23	4.2458	a
11	3.6183	a
21	3.4325	a

DMS=3.4604

8.2 Etapa Reproductiva

Anexo 85A. Análisis de varianza para la variable número de flores a los 39 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f	
				0.01	0.05			
Bloques	5	298.6111	59.7222	3.0622		2.2361	9.8	0.0001 **
Fact. A	2	7.5416	3.7708 ✓	4.6574 ✓		3.0178	0.62	0.5391 NS
Fact.B	5	130	26	3.0622		2.2361	4.27	0.0009 **
Int A*B	10	41.625	4.1625	2.3644		1.8539	0.68	0.7404 *
Error exp	409	2492.1388	6.0932					
Total	431	2969.9166						

CV=70.248%

Anexo 86A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 39 días después del trasplante en el Factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	3.6944	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	3.4653	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	3.3819	a

DMS=0.6843

Anexo 87A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 39 días después del trasplante en el Factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	4.4306	a
6 Testigo	3.8194	ab
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	3.7639	ab
5 Fertilización química	3.2361	b
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	3.0139	b
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	2.8194	b

DMS=1.178

Anexo 88A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 39 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
14	5.0833	a
36	4.5417	ab
34	4.3333	ab
24	3.875	ab
12	3.7917	ab
22	3.7917	ab
32	3.7083	ab
26	3.625	ab
25	3.4583	ab
35	3.3333	ab
16	3.2917	ab
31	3.25	ab
23	3.0417	ab
33	3	ab
13	3	ab
15	2.9167	ab
11	2.7083	ab
21	2.5	b

DMS=2.5021

Anexo 89A. Análisis de varianza para la variable número de flores en la planta a los 49 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	929.6782	185.9356	3.0622	2.2361	13.48	0.0001 **
Fact. A	2	9.0879	4.5439	4.6574	3.0178	0.33	0.7195 NS
Fact. B	5	164.5949	32.9189	3.0622	2.2361	2.39	0.0376 *
Int A*B	10	141.912	14.1912	2.3644	1.8539	1.03	0.4179 NS
Error exp	409	5641.28	13.7928				
Total	431	6886.5532					

CV=88.787%

Anexo 90A. Cuadro de medias para la variable número de flores en la planta a los 49 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	4.3681	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	4.1667	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	4.0139	a

DMS=1.0296

Anexo 91A. Cuadro de medias para la variable número de flores en la planta a los 49 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	5.1806	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	4.5694	a
6 Testigo	4.5278	a
5 Fertilización química	3.7361	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	3.5556	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	3.5278	a

DMS=1.7723

Anexo 92A. Cuadro de medias para la variable número de flores en la planta a los 49 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
14	5.958	a
22	5.625	a
36	5.458	a
34	5.042	a
26	4.708	a
24	4.542	a
32	4.25	a
31	4.042	a
25	3.958	a
11	3.917	a
12	3.833	a
35	3.792	a
33	3.625	a
23	3.542	a
13	3.5	a
15	3.458	a
16	3.417	a
21	2.625	a

DMS=3.7646

Anexo 93A. Análisis de varianza para la variable número de frutos en la planta a los 56 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>
				0.01	0.05		
Bloques	5	57.8819	11.5763	3.0622	2.2361	3.49	0.0043 **
Fact. A	2	0.0972	0.0486	4.6574	3.0178	0.01	0.9855 NS
Fact. B	5	17.243	3.4486	3.0622	2.2361	1.04	0.3946 NS
Int A*B	10	9.7638	0.9763	2.3644	1.8539	0.29	0.9824 NS
Error exp	409	1358.493	3.3214				
Total	431	1443.4731					

CV=71.901%

Anexo 94A. Cuadro de medias para la variable número de frutos en la planta a los 56 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	2.5486	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	2.5417	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	2.5139	a

DMS=0.5052

Anexo 95A. Cuadro de medias para la variable número de frutos en la planta a los 56 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	2.8333	a
6 Testigo	2.6667	a
5 Fertilización química	2.5972	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	2.4861	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	2.4306	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	2.1944	a

DMS=0.8697

Anexo 96A. Cuadro de medias para la variable número de frutos en la planta a los 56 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
14	3.25	a
36	2.8333	a
35	2.6667	a
25	2.6667	a
22	2.6667	a
34	2.6667	a
26	2.625	a
24	2.5833	a
16	2.5417	a
15	2.4583	a
33	2.4583	a
23	2.4583	a
32	2.4167	a
13	2.375	a
12	2.375	a
31	2.25	a
11	2.25	a
21	2.0833	a

DMS=3.875

Anexo 97A. Análisis de varianza para la variable número de frutos en la planta a los 63 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	86.7744	17.3548	3.0622	2.2361	3.66	0.003 **
Fact. A	2	3.5553	1.7776 ^f	4.6574 ^f	3.0178	0.37	0.6877 NS
Fact.B	5	75.3025	15.0605	3.0622	2.2361	3.17	0.008 *
Int A*B	10	55.854	5.5854	2.3644	1.8539	1.18	0.3041 *
Error exp	409	1940.13	4.7435				
Total	431	2161.6163					

CV=71.475%

Anexo 98A. Cuadro de medias para la variable número de frutos en la planta a los 63 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	3.1389	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	3.079	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	2.9236	a

DMS=0.6038

Anexo 99A. Cuadro de medias para la variable número de frutos en la planta a los 63 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	3.6528	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	3.2829	ab
6 Testigo	3.2778	ab
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	2.9861	ab
5 Fertilización química	2.7083	ab
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	2.375	b

DMS=1.0394

Anexo 100A. Cuadro de medias para la variable número de frutos en la planta a los 63 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
14	4.3333	a
36	4	ab
22	3.8333	ab
34	3.7083	ab
12	3.0154	ab
13	3	ab
33	3	ab
32	3	ab
23	2.9583	ab
26	2.9583	ab
24	2.9167	ab
16	2.875	ab
35	2.8333	ab
25	2.75	ab
11	2.7083	ab
15	2.5417	ab
31	2.2917	ab
21	2.125	b

DMS=2.2077

Anexo 101A. Análisis de varianza para la variable número de frutos en la planta a los 70 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	1823.2986	364.6597	3.0622	2.2361	18.19	0.0001 **
Fact. A	2	15.6805	7.8402	4.6574	3.0178	0.39	0.6766 NS
Fact. B	5	254.2986	50.8597	3.0622	2.2361	2.54	0.0281 *
Int A*B	10	172.5416	17.2541	2.3644	1.8539	0.86	0.5705 NS
Error exp	409	8200.493	20.0501				
Total	431	10466.3125					

CV=93.856%

Anexo 102A. Cuadro de medias para la variable número de frutos en la planta a los 70 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	4.9931	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	4.7917	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	4.5278	a

DMS=1.2413

Anexo 103A. Cuadro de medias para la variable número de frutos en la planta a los 70 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
6 Testigo	5.7361	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	5.5694	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	5.1944	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	4.3333	a
5 Fertilización química	4.0694	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	3.7222	a

DMS=2.1368

Anexo 104A. Cuadro de medias para la variable número de frutos en la planta a los 70 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
14	6.625	a
22	6.25	a
26	6.042	a
36	5.875	a
32	5.417	a
16	5.292	a
34	5.25	a
33	5.125	a
25	4.833	a
24	4.833	a
31	4.292	a
13	4.042	a
35	4	a
11	3.917	a
12	3.917	a
23	3.833	a
15	3.375	a
21	2.958	a

DMS=4.5388

Anexo 105A. Análisis de varianza para la variable número de frutos en la planta a los 77 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	7300.6296	1460.1259	3.0622	2.2361	20.98	0.0001 **
Fact. A	2	256.1712	128.0856	4.6574	3.0178	1.84	0.1601 NS
Fact.B	5	975.7407	195.1481	3.0622	2.2361	2.8	0.0167 *
Int A*B	10	279.7731	27.9773	2.3644	1.8539	0.4	0.9455 NS
Error exp	409	28463.4537	69.5928				
Total	431	37275.7685					

CV=123.166%

Anexo 106A. Cuadro de medias para la variable número de frutos en la planta a los 77 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	7.8611	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	6.2708	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	6.1875	a

DMS=2.3126

Anexo 107A. Cuadro de medias para la variable número de frutos en la planta a los 77 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	9.306	a
6 Testigo	7.444	ab
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	7.319	ab
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	6.5	ab
5 Fertilización química	5.403	ab
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	4.667	a

DMS=3.981

Anexo 108A. Cuadro de medias para la variable número de frutos en la planta a los 77 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
34	10.833	a
14	9.375	a
32	8.958	a
36	8.583	a
26	8.208	a
24	7.708	a
13	6.792	a
22	6.75	a
31	6.458	a
33	6.417	a
23	6.292	a
12	6.25	a
35	5.917	a
25	5.792	a
16	5.542	a
11	4.667	a
15	4.5	a
21	2.875	a

DMS=8.4561

8.3 Etapa Productiva

Anexo 109A. Análisis de varianza para la variable número de frutos totales cosechados (tres cosechas). UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	2	19.5648	9.7824	4.72	3.04	0.12	0.889 NS
Fact. A	2	118.4814	59.2407	4.72	3.04	0.71	0.492 NS
Fact.B	5	874.1898	174.8379	3.11	2.26	2.1	0.066 NS
Int A*B	10	205.2407	20.524	2.41	1.88	0.25	0.99 NS
Error exp	196	16314.1851	83.2356				
Total	215	17531.662					

CV=118.928%

Anexo 110A. Cuadro de medias para la variable número de frutos totales cosechados (tres cosechas) en el factor A. UAAAN UL.2021.

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	8.625	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	7.569	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	6.819	a

DMS=3.5911

Anexo 111A. Cuadro de medias para la variable número de frutos totales cosechados (tres cosechas) en el factor B. UAAAN UL.2021.

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	9.833	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	9.611	a
6 Testigo	9.528	a
5 Fertilización química	6.25	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	5.611	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	5.194	a

DMS=6.1891

Anexo 112A. Cuadro de medias para la variable número de frutos totales cosechados (tres cosechas) en la interacción AxB. UAAAN UL.2021.

COAB	Valor de la media	Significancia
32	12.833	a
34	10.833	a
24	10.25	a
36	9.833	a
26	9.75	a
16	9	a
14	8.417	a
12	8.167	a
22	7.833	a
25	7.75	a
31	7.25	a
35	5.667	a
13	5.417	a
15	5.333	a
33	5.333	a
21	5	a
23	4.833	a
11	4.583	a

DMS=9.1474

Anexo 113A. Análisis de varianza para la variable peso total de frutos (tres cosechas) UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	2	13068.1736	6534.0868	4.72	3.04	0.16	0.8489 NS
Fact. A	2	6339	3169.5	4.72	3.04	0.08	0.9236 NS
Fact. B	5	294635.6806	58927.1361	3.11	2.26	1.48	0.1986 NS
Int A*B	10	86294.4028	8629.4403	2.41	1.88	0.22	0.9946 NS
Error exp	196	7813703.243	39865.833				
Total	215	8214040.5					

CV=216.438%

Anexo 114A. Cuadro de medias para la variable peso total de frutos (tres cosechas) en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	98.67	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	92.67	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	85.42	a

DMS=78.591

Anexo 115A. Cuadro de medias para la variable peso total de frutos (tres cosechas) en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
6 Testigo	131.86	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	127.21	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	126.17	a
5 Fertilización química	65.81	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	60.67	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	41.79	a

DMS=135.45

Anexo 116A. Cuadro de medias para la variable peso total de frutos (tres cosechas) en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
32	176.92	a
26	167.92	a
24	131.08	a
34	128.13	a
14	119.29	a
16	116.67	a
36	111	a
12	110.63	a
22	94.08	a
31	90.08	a
25	77.67	a
15	65.17	a
35	54.58	a
11	53.17	a
13	47.58	a
23	46.5	a
21	38.75	a
33	31.29	a

DMS=288.24

8.4 Rendimiento

Anexo 117A. Análisis de varianza para la variable peso de frutos en el rendimiento UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	1644796.833	328959.367	3.11	2.26	13.98	0.0001 **
Fact. A	2	39265.333	19632.667	4.72	3.04	0.83	0.4356 NS
Fact.B	5	521026.556	104205.311	3.11	2.26	4.43	0.0008 **
Int A*B	10	181087.278	18108.728	2.41	1.88	0.77	0.6578 NS
Error exp	193	4540497.833	23525.896				
Total	215	6926673.833					

CV=187.114%

Anexo 118A. Cuadro de medias para la variable peso de frutos en el rendimiento en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	101.03	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	73.03	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	71.86	a

DMS=60.381

Anexo 119A. Cuadro de medias para la variable peso de frutos en el rendimiento en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	139.36	a
6 Testigo	131.67	ab
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	120.06	abc
5 Fertilización química	45.78	abc
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	29.94	bc
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	25.03	c

DMS=104.07

Anexo 120A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto en el rendimiento en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
34	230.17	a
16	163.92	a
32	151.17	a
36	124.5	a
12	113.25	a
24	111	a
26	106.58	a
22	95.75	a
14	76.92	a
25	67.5	a
35	53.67	a
23	41.08	a
11	37.17	a
13	30.75	a
31	28.67	a
33	18	a
15	16.17	a
21	9.25	a

DMS=221.47

8.5 Calidad del fruto

Anexo 121A. Análisis de varianza para la variable peso del fruto, cosechados a los 90 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	3718.5555	743.7111	3.11	2.26	29.64	0.0001 **
Fact. A	2	83.25	41.625	4.72	3.04	1.66	0.193 NS
Fact.B	5	149.6666	29.9333	3.11	2.26	1.19	0.314 NS
Int A*B	10	64.25	6.425	2.41	1.88	0.26	0.9894 NS
Error exp	193	4842.1111	25.0886				
Total	215	8857.8333					

CV=81.592%

Anexo 122A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto, cosechados a los 90 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	7.0139	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	5.7639	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	5.6389	a

DMS=1.9718

Anexo 123A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto, cosechados a los 90 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
6 Testigo	7.583	a
5 Fertilización química	6.667	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	6.278	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	5.778	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	5.5	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	5.028	a

DMS=3.3984

Anexo 124A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto, cosechados a los 90 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
36	9.083	a
35	8.25	a
14	7.083	a
16	7.083	a
33	6.583	a
26	6.583	a
34	6.5	a
31	6.083	a
15	5.917	a
25	5.833	a
23	5.583	a
32	5.583	a
22	5.583	a
12	5.333	a
24	5.25	a
13	5.167	a
21	5	a
11	4	a

DMS=7.2323

Anexo 125A. Análisis de varianza para la variable diámetro medio general del fruto, cosechados a los 90 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	4740.2663	948.0532	3.11	2.26	28.69	0.0001 **
Fact. A	2	68.9436	34.4718 ✓	4.72 ✓	3.04	1.04	0.3543 NS
Fact.B	5	199.6576	39.9315	3.11	2.26	1.21	0.3066 NS
Int A*B	10	119.1072	11.9107	2.41	1.88	0.36	0.9619 NS
Error exp	193	6376.9938	33.0414				
Total	215	11504.9687					

CV=86.107%

Anexo 126A. Cuadro de medias para la variable diámetro medio general del fruto, cosechados a los 90 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	7.4249	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	6.5413	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	6.0607	a

DMS=2.2629

Anexo 127A. Cuadro de medias para la variable diámetro medio general del fruto, cosechados a los 90 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
6 Testigo	8.305	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	7.291	a
5 Fertilización química	6.949	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	6.214	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	5.878	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	5.416	a

DMS=3.9

Anexo 128A. Cuadro de medias para la variable diámetro medio general del fruto, cosechados a los 90 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
36	9.312	a
16	9.023	a
14	8.633	a
35	8.428	a
34	7.149	a
31	6.738	a
33	6.687	a
26	6.581	a
15	6.335	a
22	6.253	a
32	6.236	a
24	6.093	a
25	6.086	a
13	6.005	a
23	5.949	a
21	5.403	a
12	5.143	a
11	4.108	a

DMS=8.2998

Anexo 129A. Análisis de varianza para la variable firmeza media general del fruto, cosechados a los 90 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	633.5747	126.7149	3.11	2.26	7.6	0.0001 **
Fact. A	2	88.499	44.2495	4.72	3.04	2.65	0.0729 NS
Fact.B	5	75.9713	15.1942	3.11	2.26	0.91	0.4746 NS
Int A*B	10	17.9898	1.7989	2.41	1.88	0.11	0.9997 NS
Error exp	193	3216.7944	16.6673				
Total	215	4032.8293					

CV=110.7011%

Anexo 130A. Cuadro de medias para la variable firmeza media general del fruto, cosechados a los 90 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	4.5007	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	3.6267	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	2.9364	a

DMS=1.6072

Anexo 131A. Cuadro de medias para la variable firmeza media general del fruto, cosechados a los 90 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
5 Fertilización química	4.6019	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	4.2175	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	3.855	a
6 Testigo	3.3672	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	3.1686	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	2.9172	a

DMS=2.77

Anexo 132A. Cuadro de medias para la variable firmeza media general del fruto, cosechados a los 90 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
35	5.804	a
33	5.284	a
31	5.023	a
25	4.489	a
23	4.226	a
36	3.859	a
21	3.815	a
34	3.594	a
15	3.513	a
32	3.439	a
24	3.174	a
13	3.143	a
16	3.123	a
26	3.119	a
22	2.937	a
14	2.738	a
11	2.727	a
12	2.376	a

DMS=8.2998

Anexo 133A. Análisis de varianza para la variable peso del fruto, cosechados a los 92 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	4294.6898	858.9379	3.11	2.26	33.2	0.0001 **
Fact. A	2	335.2592	167.6296 ^f	4.72 ^f	3.04	6.48	0.0019 **
Fact.B	5	43.3564	8.6712	3.11	2.26	0.34	0.8912 NS
Int A*B	10	143.574	14.3574	2.41	1.88	0.56	0.8489 NS
Error exp	193	4992.5601	25.8681				
Total	215	9809.4398					

CV=78.865%

Anexo 134A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto, cosechados a los 92 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	8.2083	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	5.6528	b
1 Distancia entre plantas (20 cm)	5.4861	b

DMS=2.0022

Anexo 135A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto, cosechados a los 92 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	4.6019	a
6 Testigo	4.2175	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	3.855	a
5 Fertilización química	3.3672	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	3.1686	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	2.9172	a

DMS=3.45

Anexo 136A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto, cosechados a los 92 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
36	9	a
32	8.833	a
35	8.417	a
12	8.333	a
31	7.917	a
34	7.75	a
33	7.333	a
24	6.417	a
23	6.167	a
26	5.917	a
25	5.833	a
11	5.667	a
14	5.25	a
16	4.917	a
22	4.833	a
21	4.75	a
13	4.5	a
15	4.25	a

DMS=7.3438

Anexo 137A. Análisis de varianza para la variable diámetro medio general de frutos cosechados a los 92 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	5865.4838	1173.0967	3.11	2.26	33.4	0.0001 **
Fact. A	2	581.9146	290.9573	4.72	3.04	8.28	0.0004 **
Fact.B	5	107.2867	21.4573	3.11	2.26	0.61	0.6917 NS
Int A*B	10	115.5951	11.5595	2.41	1.88	0.33	0.9725 NS
Error exp	193	6779.2439	35.1256				
Total	215	13449.5243					

CV=82.287%

Anexo 138A. Cuadro de medias para la variable diámetro medio general de frutos cosechados a los 92 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	9.5224	a
1 Distancia entre plantas (20 cm)	6.109	b
2 Distancia entre plantas (30 cm)	5.9758	b

DMS=2.3331

Anexo 139A. Cuadro de medias para la variable diámetro medio general de frutos cosechados a los 92 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
2 Estiércol de caballo-30 tha^{-1}	8.444	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha^{-1} + Micorrizas	7.509	a
6 Testigo	7.445	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha^{-1}	6.798	a
5 Fertilización química	6.796	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha^{-1}	6.224	a

DMS=4.0212

Anexo 140A. Cuadro de medias para la variable diámetro medio general del fruto, cosechados a los 92 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
32	10.49	a
36	10.439	a
34	10.241	a
35	9.079	a
12	9.012	a
31	8.683	a
33	8.203	a
24	6.85	a
11	6.589	a
26	6.23	a
25	6.113	a
22	5.83	a
23	5.711	a
16	5.665	a
14	5.435	a
15	5.194	a
21	5.121	a
13	4.759	a

DMS=8.5576

Anexo 141A. Análisis de varianza para la variable firmeza media general del fruto, cosechados a los 92 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	584.4896	116.8979	3.11	2.26	6.84	0.0001 **
Fact. A	2	132.7878	66.3939 ✓	4.72 ✓	3.04	3.88	0.0222 *
Fact.B	5	73.48	14.696	3.11	2.26	0.86	0.5094 NS
Int A*B	10	13.8758	1.3875	2.41	1.88	0.08	0.9999 NS
Error exp	193	3299.801	17.0974				
Total	215	4104.4344					

CV=114.242%

Anexo 142A. Cuadro de medias para la variable firmeza media general del fruto, cosechados a los 92 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	4.6264	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	3.5179	ab
1 Distancia entre plantas (20 cm)	2.7139	b

DMS=1.6278

Anexo 143A. Cuadro de medias para la variable firmeza media general del fruto, cosechados a los 92 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
5 Fertilización química	4.4472	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	4.1889	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	3.88	a
6 Testigo	3.2444	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	2.9781	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	2.9778	a

DMS=2.8055

Anexo 144A. Cuadro de medias para la variable firmeza media general del fruto, cosechados a los 92 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021.

COAB	Valor de la media	Significancia
35	5.717	a
33	5.633	a
31	5.05	a
25	4.383	a
23	4.042	a
36	3.958	a
21	3.857	a
34	3.717	a
32	3.683	a
15	3.242	a
26	3.158	a
13	2.892	a
24	2.883	a
22	2.784	a
11	2.733	a
16	2.617	a
12	2.467	a
14	2.333	a

DMS=5.9704

Anexo 145A. Análisis de varianza para la variable peso de frutos cosechados a los 99 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	7842.5925	1568.5185	3.11	2.26	79.92	0.0001 **
Fact. A	2	181.4537	90.7268	4.72	3.04	4.62	0.0109 *
Fact.B	5	196.0925	39.2185	3.11	2.26	2	0.0806 *
Int A*B	10	27.8796	2.7879	2.41	1.88	0.14	0.9991 NS
Error exp	193	3787.9074	19.6264				
Total	215	12035.9259					

CV=55.249%

Anexo 146A. Cuadro de medias para la variable peso de frutos cosechados a los 99 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	9.1944	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	7.9028	ab
1 Distancia entre plantas (20 cm)	6.9583	b

DMS=1.744

Anexo 147A. Cuadro de medias para la variable peso de frutos cosechados a los 99 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
6 Testigo	9.194	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	8.833	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	8.778	a
5 Fertilización química	7.417	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	7.222	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	6.667	a

DMS=3.0058

Anexo 148A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto, cosechados a los 99 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
32	10.417	a
34	9.917	a
36	9.75	a
26	8.917	a
16	8.917	a
22	8.833	a
31	8.5	a
35	8.417	a
24	8.25	a
33	8.167	a
14	8.167	a
25	7.667	a
21	7.25	a
12	7.25	a
23	6.5	a
15	6.167	a
11	5.917	a
13	5.333	a

DMS=6.3968

Anexo 149A. Análisis de varianza para la variable diámetro medio general de frutos cosechados a los 99 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	8186.2738	1637.2547	3.11	2.26	82.23	0.0001 **
Fact. A	2	171.08	85.54 ✓	4.72 ✓	3.04	4.3	0.0149 *
Fact. B	5	206.298	41.2596	3.11	2.26	2.07	0.0705 NS
Int A*B	10	26.7581	2.6758	2.41	1.88	0.13	0.9993 NS
Error exp	193	3842.5335	19.9095				
Total	215	12432.9437					

CV=54.754

Anexo 150A. Cuadro de medias para la variable diámetro medio general del fruto, cosechados a los 99 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	9.2644	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	8.0965	ab
1 Distancia entre plantas (20 cm)	7.0864	b

DMS=1.756

Anexo 151A. Cuadro de medias para la variable diámetro medio general del fruto, cosechados a los 99 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
6 Testigo	9.258	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	9.196	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	8.866	a
5 Fertilización química	7.498	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	7.071	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	7.006	a

DMS=3.0274

Anexo 152A. Cuadro de medias para la variable diámetro medio general del fruto, cosechados a los 99 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
34	10.476	a
36	9.976	a
32	9.542	a
22	9.332	a
26	8.983	a
16	8.813	a
24	8.662	a
35	8.567	a
33	8.546	a
31	8.481	a
14	8.449	a
25	7.909	a
12	7.726	a
23	6.964	a
21	6.729	a
15	6.018	a
11	5.808	a
13	5.704	a

DMS=6.4427

Anexo 153A. Análisis de varianza para la variable firmeza media general del fruto, cosechados a los 99 días después del trasplante. UAAAN UL.2021

FV	GL	SC	CM	F. tabulada		F. calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Bloques	5	775.4408	155.0881	3.11	2.26	10.48	0.0001 **
Fact. A	2	115.336	57.668	4.72	3.04	3.9	0.022 *
Fact.B	5	54.7688	10.9537	3.11	2.26	0.74	0.5944 NS
Int A*B	10	12.1986	1.2198	2.41	1.88	0.08	0.9999 NS
Error exp	193	2857.1968	14.8041				
Total	215	3814.9413					

CV=99.356%

Anexo 154A. Cuadro de medias para la variable firmeza media general del fruto, cosechados a los 99 días después del trasplante en el factor A. UAAAN UL.2021

Factor A	Valor de la media	Significancia
3 Distancia entre plantas (40 cm)	4.7431	a
2 Distancia entre plantas (30 cm)	3.9196	ab
1 Distancia entre plantas (20 cm)	2.955	b

DMS=1.5147

Anexo 155A. Cuadro de medias para la variable firmeza media general del fruto, cosechados a los 99 días después del trasplante en el factor B. UAAAN UL.2021

Factor B	Valor de la media	Significancia
5 Fertilización química	4.6944	a
3 Estiércol de cabra-30 t ha ⁻¹	4.2642	a
1 Estiércol de vaca-30 t ha ⁻¹	4.0297	a
6 Testigo	3.5375	a
4 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹ + Micorrizas	3.4528	a
2 Estiércol de caballo-30 t ha ⁻¹	3.2567	a

DMS=2.6106

Anexo 156A. Cuadro de medias para la variable firmeza media general del fruto, cosechados a los 99 días después del trasplante en la interacción AxB. UAAAN UL.2021

COAB	Valor de la media	Significancia
35	5.836	a
33	5.391	a
31	5.218	a
25	4.786	a
23	4.311	a
36	4.122	a
21	4.082	a
34	4.034	a
32	3.858	a
26	3.548	a
24	3.493	a
15	3.462	a
22	3.298	a
13	3.091	a
16	2.943	a
14	2.831	a
11	2.79	a
12	2.614	a

DMS=5.5556