

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO UNIDAD
LAGUNA**

DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS



**Tres abonos orgánicos secos y su respuesta en la producción y calidad
Postcosecha del chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.), híbrido “952” en
campo durante el otoño.**

POR

RAMON DIDIER ESCOBAR CASTELLANOS

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

Torreón, Coahuila, México,

Febrero del 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Tres abonos orgánicos secos y su respuesta en la producción y calidad
Postcosecha del chile jalapeño (*Capsicum annum* L.), híbrido "952" en
campo durante el otoño.

POR

RAMON DIDIER ESCOBAR CASTELLANOS

TESIS

Que se somete a la consideración del H. Jurado Examinador, como requisito
parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

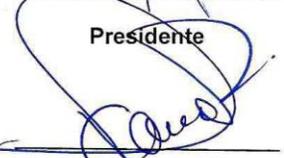
APROBADO POR



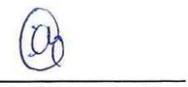
Dr. Lucio Leps Escobedo
Presidente



Dr. Esteban Favela Chávez
Vocal



Dr. Pedro Cano Ríos
Vocal



MVZ Arlette Rivas Macías
Vocal



Dr. Isaías de la Cruz Álvarez
Coordinador interino de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Febrero 2022



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

Tres abonos orgánicos secos y su respuesta en la producción y calidad
Postcosecha del chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.), híbrido "952" en
campo durante el otoño.

POR

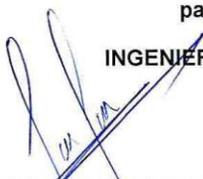
RAMÓN DIDIER ESCOBAR CASTELLANOS

TESIS

Que se somete a la consideración del Comité de Asesoría, como requisito
parcial para obtener el título de:

INGENIERO AGRONOMO EN HORTICULTURA

APROBADO POR



Dr. Lucio Leos Escobedo
Asesor principal



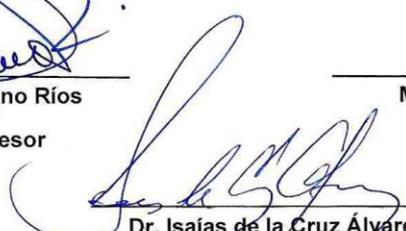
Dr. Esteban Favela Chávez
Co Asesor



Dr. Pedro Cano Ríos
Co Asesor



MVZ Arlette Rivas Macías
Co Asesor



Dr. Isaías de la Cruz Álvarez
Coordinador interino de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Febrero, 2022

Universidad Autónoma Agraria
ANTONIO NARRO

COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar, doy gracias a DIOS por darme la fortaleza necesaria de superar los obstáculos y verlos como estímulo no como adversidades; por la capacidad intelectual y la humildad ante la sociedad; por que ha sido mi sostén espiritual y físico, por sobre todas las cosas.

A mis padres Mario Escobar López y Evangelina Castellanos santo por todo su apoyo y para lograr culminar este sueño de tener una profesión y por mostrarme el camino de la perseverancia.

A mi UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO, por abrirme las puertas y haberme dado la oportunidad de superarme y adquirir nuevos conocimientos, a todos mis docentes por haberme brindado el apoyo y las herramientas para poder concluir con este sueño de obtener mi título profesional.

Al Dr. Lucio Leos Escobedo. Por apoyarme y brindarme el material con lo cual realice el proyecto de mi tesis de titulación y formar parte de mi preparación profesional.

Al Dr. "Pedro Cano Ríos. Por aceptar ser asesor de mi proyecto y formar parte de mi preparación profesional.

A Mvz. Arlette Rivas Macías. Por apoyarme en mi proceso académico, brindarme su confianza para participar en sus proyectos de huertos familiares y a su esposo por enseñarme actividades de animales de corral.

Al Dr. Esteban favela Chávez. Por aceptar ser mi asesor y formar parte de mi preparación profesional.

A mis compañeros y amigos, que estudiaron la carrera de Ingenieros Agrónomos en Horticultura generación 2016-2021.

DEDICATORIAS

A mis padres Mario Escobar López y Evangelina Castellanos santo por todo su apoyo y para lograr culminar este sueño de tener una profesión y por mostrarme el camino de la perseverancia.

A mis hermanos, Leonel de Jesús Escobar Castellanos, Marleni Escobar Castellanos y Mario Cecilio Escobar Castellanos.

A mi sobrina Zoe Guadalupe De Paz Escobar.

A ustedes por el apoyo emocional y moral; con todo cariño, dios los bendiga y proteja. Es un orgullo de tener a esta familia

A mi esposa Cecilia Guadalupe López Duque.

A quien amo, quiero agradecer profundamente a mi esposa que me brindó su apoyo incondicional físico y emocionalmente que siempre ha confiado en mí en cualquier momento.

A mis abuelos Cecilio Escobar García, Carmen López Pérez †, José Castellanos Ruiz y Margarita Santos Gómez.

RESUMEN

El chile es un cultivo original de nuestro país, que culturalmente puede ser un símbolo por el impacto en la gastronomía internacional, es importante porque a nivel mundial existen distintas variedades que se pueden adaptar a diversos climas y suelos lo que ha contribuido a su exitosa y amplia distribución mundial. El trabajo de investigación se realizó en una parcela agrícola de 147.2 m², en un terreno agrícola en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna en Torreón Coahuila, cerca del departamento CIRCA (Centro de Investigación en Reproducción Caprina). La siembra del material sexual se realizó el día 17 de agosto del 2019, en charola de unicel de 200 cavidades, el sustrato que se utilizó fue Peat moss con un contenido de humedad a saturación. El trasplante se realizó el 31 de agosto del año 2019. El diseño experimental utilizado fue Bloques Completamente al Azar, con cinco tratamientos de estudio, doce repeticiones en cada uno de ellos y cuatro bloques, generando 60 unidades experimentales. Se evaluaron tres abonos orgánicos (Estiércol bovino, Estiércol equino y Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹), una fertilización inorgánica (180 N - 100 P – 160 K + 80 Ca + 80 Mg) y un testigo. Las variables evaluadas en la etapa vegetativa fueron número de hojas en la planta, la altura de la planta y el diámetro del tallo. En la etapa reproductiva el número de botones florales y el número de flores por planta. En la etapa productiva, el número de frutos cuajados mientras que en el rendimiento los kilogramos por parcela experimental, kilogramos por planta, kilogramos por m² y kilogramos por hectárea. En la calidad de fruto el peso de fruto, la longitud del fruto, el diámetro medio general del fruto, la firmeza del fruto y en la calidad Postcosecha, las pérdidas de peso y la vida de anaquel. En los resultados en la etapa vegetativa, se encontró en evaluaciones realizadas a los 21, 28, 35, 42 y 49 ddt, que el T2 (Estiércol equino-60 t h⁻¹) como uno de los mejores. En la etapa reproductiva a los 56 y 63 ddt, nuevamente el T2 (Estiércol equino-60 t h⁻¹) fue el sobresaliente. En la etapa productiva a los 56 y 63 ddt, el tratamiento dos fue superior. Además, se evaluó el rendimiento, la calidad de fruto y la calidad Postcosecha. El principal objetivo del trabajo de investigación fue evaluar la respuesta de tres abonos orgánicos y una fertilización inorgánica en el rendimiento y calidad Postcosecha del chile en campo durante la época de otoño.

Palabras clave: Chile, Estiércoles, Rendimiento, Calidad de fruto, Calidad Postcosecha

ÍNDICE GENERAL

AGRADECIMIENTOS	i
DEDICATORIAS	ii
RESUMEN	iii
ÍNDICE GENERAL.....	iv
ÍNDICE DE CUADROS	viii
ÍNDICE DE FIGURAS	ix
ÍNDICE DE ANEXOS	xii
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivo.....	2
1.2. Hipótesis	2
II. REVISIÓN DE LITERATURA	3
2.1. Origen e historia del cultivo	3
2.2. Importancia económica	4
2.2.1. Importancia económica mundial	4
2.2.2. Importancia económica nacional.....	5
2.2.3. Importancia económica regional	6
2.3. Propiedades nutricionales y de salud.....	7
2.4. Clasificación taxonómica.....	8
2.5. Descripción botánica.....	8
2.5.1. Raíz	9
2.5.2. Tallo.....	9
2.5.3. Hojas	9
2.5.4. Flores	10
2.5.5. Fruto	10
2.5.6. Semilla.....	11
2.6. Requerimientos edafoclimaticos	11
2.7. Tipos de suelos.....	12
2.8. Requerimiento nutricional del chile jalapeño	12
2.9. Fertilización al cultivo.....	13

2.10. El uso de fertilizantes y agroquímicos	14
2.11. Importancia de la agricultura y abonos orgánicos	16
2.12. Estiércol bovino.....	18
2.13. Estiércol caprino	19
2.14. Estiércol equino	20
2.15. Fertilización orgánica	20
2.15.1. Características físicas	20
2.15.2. Características químicas.....	21
2.15.3. Características biológicas	21
2.16. Plagas y enfermedades	22
III MATERIALES Y MÉTODOS	23
3.1. Localización del área de estudio	23
3.2. Localización del sitio de estudio.....	24
3.3. Localización del sitio experimental.....	24
3.4. Preparación del terreno.....	25
3.4.1. Barbecho	26
3.4.2. Rastreo	26
3.4.3. Nivelación o empareje	26
3.4.4. Construcción de bordos	26
3.5. Material vegetativo	26
3.6. Siembra en semillero	27
3.7. Trazo del área experimental	27
3.8. Recolección, acarreo e incorporación de los abonos orgánicos (estiércoles secos de Estiércol bovino, equino, caprino)	27
3.9. Aplicación de los fertilizantes inorgánicos	27
3.10. Instalación del sistema de riego por cintilla	28
3.11. Trasplante.....	28
3.12. Riegos	28
3.13. Labores culturales.....	29
3.13.1. Eliminación de malezas	29
3.13.2. Aporques	29

3.13.3. Monitoreo del cultivo	29
3.13.4. Aparición y control de plagas en el cultivo	29
3.14 Diseño experimental	30
3.15. Tratamientos de estudio.....	30
3.16. Modelo estadístico	30
3.17. Distribución de los tratamientos en campo	31
3.18. Toma de datos de campo	32
3.19. Variables evaluadas.....	32
3.19.1. Etapa vegetativa	32
3.19.1.1. Altura de planta.....	32
3.19.1.2. Número de hojas verdaderas.....	32
3.19.1.3. Diámetro de tallo.....	32
3.19.2. Etapa reproductiva.....	33
3.19.2.1. Número de botones florales	33
3.19.2.2. Número de flores	33
3.19.3. Etapa productiva	33
3.19.3.1. Número de fruto cuajado	33
3.19.3.2. Número de fruto desarrollado	33
3.20. Rendimiento.....	34
3.20.1 Kilogramos por planta:	34
3.20.2 Kilogramos por metro ²	34
3.20.3 Kilogramos por hectárea	34
3.21. Calidad de fruto.....	34
3.21.1 Peso del fruto	35
3.21.2. Longitud del fruto	35
3.21.3. Diámetro basal del fruto	35
3.21.4. Diámetro medio del fruto.....	35
3.21.5. Diámetro apical del fruto	35
3.21.6. Diámetro medio general del fruto	35
3.23. Firmeza del fruto	35
3.24. Calidad Postcosecha	36

3.24.1. Pérdidas de peso en frío (1ª y 2ª Cosecha).....	36
3.24.2. Pérdidas de peso en ambiente (1ª y 2ª Cosecha).....	36
3.25. Análisis estadístico	36
VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	37
VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	92
VII. ANEXOS.....	100

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 1. La composición del chile jalapeño por cada 136 g. UAAAN UL. 2022...	7
Cuadro 2. Tratamientos de estudio considerados para el trabajo de investigación. UAAAN UL.2021	30

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3. 1. Localización de la región de la Comarca Lagunera en los estados de Coahuila y Durango. UAAAN UL, 2021.	23
Figura 3. 2. Localización de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, UAAAN UL, 2019.	24
Figura 3.3. Localización del sitio experimental en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. UAAAN, UL. 2019.	25
Figura 3.4. Distribución de los tratamientos de estudio en el campo, UAAAN UL. 2019.	31
Figura 4.1 Respuesta de los tratamientos de estudios en la altura de la planta de chile, a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021	37
Figura 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudios en la altura de la planta de chile, a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021	38
Figura 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudios en la altura de la planta de chile, a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021	39
Figura 4.4. Respuesta de los tratamientos de estudios en la altura de la planta de chile, a los 42 ddt. UAAAN UL. 2021	40
Figura 4.5. Respuesta de los tratamientos de estudios en la altura de la planta de chile, a los 49 ddt. UAAAN UL. 2021	41
Figura 4.6. Respuesta de los tratamientos de estudios en el diámetro del tallo de la planta de chile, a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021.	42
Figura 4.7. Respuesta de los tratamientos de estudios en el diámetro del tallo de la planta de chile, a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021	43
Figura 4.8. Respuesta de los tratamientos de estudios en el diámetro del tallo de la planta de chile, a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021.	44
Figura 4.9. Respuesta de los tratamientos de estudios en el diámetro del tallo de la planta de chile, a los 42 ddt. UAAAN UL. 2021.	45
Figura 4.10. Respuesta de los tratamientos de estudios en el diámetro del tallo de la planta de chile, a los 49 ddt. UAAAN UL. 2021.	46
Figura 4.11. Respuesta de los tratamientos de estudios en el número de hojas en la planta de chile, a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021.	47
Figura 4.12. Respuesta de los tratamientos de estudios en el número de hojas en la planta de chile, a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021.	48
Figura 4.13. Respuesta de los tratamientos de estudios en el número de hojas en la planta de chile, a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021.	49
Figura 4.14. Respuesta de los tratamientos de estudios en botones florales en la planta de chile, a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021.	50
Figura 4.15. Respuesta de los tratamientos de estudios en botones florales en la planta de chile, a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021.	51

Figura 4.16. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de flores en la planta de chile, a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021.	52
Figura 4.17. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de flores en la planta de chile, a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021.	53
Figura 4.18. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de frutos cuajado en la planta de chile, a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021.	54
Figura 4.19. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de frutos cuajados en la planta de chile, a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021.	55
Figura 4.20. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de frutos desarrollados en la planta de chile, a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021.	56
Figura 4.21. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de frutos desarrollados en la planta de chile, a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021.	57
Figura 4.22. Respuesta de los tratamientos de estudios en los kilogramos totales por planta cosechados a los 66 y 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	58
Figura 4.23. Respuesta de los tratamientos de estudios a los kilogramos totales por m ² cosechados a los 66 y 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	59
Figura 4.24. Respuesta de los tratamientos de estudios en kilogramos por hectárea totales por planta cosechados a los 66 y 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	60
Figura 4.25. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de frutos cosechado en la planta de chile, a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.	61
Figura 4.26. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de frutos cosechado en la planta de chile, a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	62
Figura 4.27. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso del fruto de chile expresado en gramos, cosechado a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.	63
Figura 4.28. Respuesta de los tratamientos de estudios en longitud de fruto de chile, cosechado a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.	64
Figura 4.29. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto de chile, cosechado a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.	65
Figura 4.30. Respuesta de los tratamientos de estudios en la firmeza del fruto de chile, cosechado a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.	66
Figura 4.31. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso del fruto de chile expresado en gramos, cosechado a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	67
Figura 4.32. Respuesta de los tratamientos de estudio en la longitud del fruto de chile, cosechado a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	68
Figura 4.33. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto de chile, cosechado a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	69
Figura 4.34. Respuesta de los tratamientos de estudio en firmeza del fruto de chile, cosechado a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	70
Figura 4.35. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha ⁻¹) en temperaturas de ambiente y frio en frutos de chile, cosechados a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.	71

Figura 4.36. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 2 (Estiércol equino-60 t ha ⁻¹) en temperaturas de ambiente y frio en frutos de chile, cosechados a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.	72
Figura 4.37. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 2 (Estiércol caprino-60 t ha ⁻¹) en temperaturas de ambiente y frio en frutos de chile, cosechados a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.	73
Figura 4.38. Pérdidas de peso para el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica) en ambiente y frio a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.	74
Figura 4.39. Pérdida de peso para el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola) en ambiente y frio a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.	75
Figura 4.40. Vida de anaquel (Estiércol bovino) en ambiente y frio a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.	76
Figura 4.41. Vida de anaquel (Estiércol equino) en ambiente y frio a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.	77
Figura 4.42. Vida de anaquel (Estiércol caprino) en ambiente y frio a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.	78
Figura 4.43. Vida de anaquel (Fertilización inorgánica) en ambiente y frio a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.	79
Figura 4.44. Vida de anaquel (Testigo-suelo agrícola) en ambiente y frio a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.	80
Figura 4.45. Pérdida de peso para el tratamiento 1 (Estiércol bovino) en ambiente y frio a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	81
Figura 4.46. Pérdida de peso para el tratamiento 2 (Estiércol equino) en ambiente y frio a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	82
Figura 4.47. Pérdida de peso para el tratamiento 3 (Estiércol caprino) en ambiente y frio a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	83
Figura 4.48. Pérdida de peso para el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica) en ambiente y frio a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	84
Figura 4.49. Pérdida de peso para el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola) en ambiente y frio a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	85
Figura 4.50. Vida de anaquel (Estiércol bovino) en ambiente y frio a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	86
Figura 4.52. Vida de anaquel (Estiércol caprino) en ambiente y frio a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	88
Figura 4.53. Vida de anaquel (Fertilización inorgánica) en ambiente y frio a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	89
Figura 4.54. Vida de anaquel (Testigo-suelo agrícola) en ambiente y frio a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.	90

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1A. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021	100
Anexo 2A. Cuadro de medias para la variable altura de planta a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021	100
Anexo 3A. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021	100
Anexo 4A. Cuadro de medias para la variable altura de planta a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021	100
Anexo 5A. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021	101
Anexo 6A. Cuadro de medias para la variable altura de planta a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021	101
Anexo 7A. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 42 ddt. UAAAN UL. 2021	101
Anexo 8A. Cuadro de medias para la variable altura de planta a los 42 ddt. UAAAN UL. 2021	101
Anexo 9A. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 49 ddt. UAAAN UL. 2021	102
Anexo 10A. Cuadro de medias para la variable altura de planta a los 49 ddt. UAAAN UL. 2021	102
Anexo 11A. Análisis de varianza para el variable diámetro de tallo a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021	102
Anexo 12A. Cuadro de medias para la variable diámetro de tallo a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021	102
Anexo 13A. Análisis de varianza para el variable diámetro de tallo a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021	103
Anexo 14A. Cuadro de medias para la variable diámetro de tallo a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021	103
Anexo 15A. Análisis de varianza para el variable diámetro de tallo a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021	103
Anexo 16A. Cuadro de medias para el variable diámetro de tallo a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021	103
Anexo 17A. Análisis de varianza para el variable diámetro de tallo a los 42 ddt. UAAAN UL. 2021	104

Anexo 18A. Cuadro de medias para el variable diámetro de tallo a los 42 ddt. UAAAN UL. 2021	104
Anexo 19A. Análisis de varianza para el variable diámetro de tallo a los 49 ddt. UAAAN UL. 2021	104
Anexo 20A. Cuadro de medias para el variable diámetro de tallo a los 49 ddt. UAAAN UL. 2021	104
Anexo 21A. Análisis de varianza para el variable número de hojas verdaderas a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021	105
Anexo 22A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021	105
Anexo 23A. Análisis de varianza para el variable número de hojas verdaderas a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021	105
Anexo 24A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021	105
Anexo 25A. Análisis de varianza para el variable número de hojas verdaderas a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021	106
Anexo 26A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021	106
Anexo 27A. Análisis de varianza para la variable botones florales a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021	106
Anexo 28A. Análisis de varianza para la variable botones florales a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021	106
Anexo 29A. Análisis de varianza para la variable botones florales a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021	107
Anexo 30A. Cuadro de medias para la variable botones florales a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021	107
Anexo 31A. Análisis de varianza para la variable número de flores a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021	107
Anexo 32A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021	107
Anexo 33A. Análisis de varianza para la variable número de flores a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021	108
Anexo 34A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021	108

Anexo 35A. Análisis de varianza para el variable número de Fruto Cuajado a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021	108
Anexo 36A. Cuadro de medias para la variable número de fruto cuajado a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021	108
Anexo 37A. Análisis de varianza para el variable número de Fruto Cuajado a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021	109
Anexo 38A. Cuadro de medias para la variable número de Fruto Cuajado a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021	109
Anexo 39A. Análisis de varianza para el variable número de Fruto desarrollado a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021	109
Anexo 40A. Cuadro de medias para la variable número de Fruto desarrollados a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021	109
Anexo 41A. Análisis de varianza para el variable número de Fruto desarrollado a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021	110
Anexo 42A. Cuadro de medias para la variable número de Fruto desarrollado a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021	110
Anexo 43A. Análisis de varianza para el variable número de fruto cosechado 66 ddt. UAAAN UL. 2021	110
Anexo 44A. Cuadro de medias para la variable número de fruto cosechado 66 ddt. UAAAN UL. 2021	110
Anexo 45A. Análisis de varianza para el variable número de fruto cosechado 76 ddt. UAAAN UL. 2021	111
Anexo 46A. Cuadro de medias para la variable número de fruto cosechado 76 ddt. UAAAN UL. 2021	111
Anexo 47A. Análisis de varianza para la variable gramo por planta 66 ddt. UAAAN UL. 2021	111
Anexo 48A. Cuadro de medias para la variable gramo por planta. UAAAN UL. 2021	111
Anexo 49A. Análisis de varianza para longitud de fruto 66 ddt. UAAAN UL. 2021	112
Anexo 50A. Cuadro de medias para la variable longitud de fruto 66 ddt. UAAAN UL. 2021	112
Anexo 51A. Análisis de varianza para diámetro medio 66 ddt. UAAAN UL. 2021	112

Anexo 52A. Cuadro de medias para el variable diámetro medio 66 ddt. UAAAN UL. 2021	112
Anexo 53A. Análisis de varianza para la variable media de la firmeza 66 ddt. UAAAN UL. 2021	113
Anexo 54A. Cuadro de medias para la variable media de la firmeza 66 ddt. UAAAN UL. 2021	113
Anexo 55A. Análisis de varianza para la variable gramo por planta 76 ddt. UAAAN UL. 2021	113
Anexo 56A. Cuadro de medias para la variable gramo por planta 76 ddt. UAAAN UL. 2021	113
Anexo 57A. Análisis de varianza para la variable longitud de fruto 76 ddt. UAAAN UL. 2021	114
Anexo 58A. Cuadro de medias para la variable longitud de fruto 76 ddt. UAAAN UL. 2021	114
Anexo 59A. Análisis de varianza para el variable diámetro medio 76 ddt. UAAAN UL. 2021	114
Anexo 60A. Cuadro de medias para el variable diámetro medio 76 ddt. UAAAN UL. 2021	114
Anexo 61A. Análisis de varianza para la variable media de la firmeza 76 ddt. UAAAN UL. 2021	115
Anexo 62A. Cuadro de medias para la variable media de la firmeza 76 ddt. UAAAN UL. 2021	115

I. INTRODUCCIÓN

El chile es un cultivo original de nuestro país mexicano que culturalmente puede ser un símbolo por el impacto en la gastronomía internacional, es importante que a nivel mundial existen distintas variedades que se pueden adaptar a diferentes climas y suelos lo que ha contribuido a su exitosa y amplia distribución mundial. Este cultivo es derivado desde la época prehispánica y cultivado en el año 7000 al 2555 a. C. en las regiones de Tehuacán, Puebla, y en Ocampo Tamaulipas. Su producción en México ha sido relevante a un que por factores biológicos y técnicos se ha visto en desventajas por productores asiáticos (Aguirre y Muñoz, 2015).

Los estados productores de chile son: Chihuahua, Sinaloa, Guanajuato, Zacatecas y Sonora. Las variedades más cultivadas son: Jalapeño, Serrano, Poblano, Pimiento morrón y Habanero (Aguirre y Muñoz 2015).

En el país existen más de 150,000 hectáreas sembradas con más de dos millones toneladas anuales de chile seco y verde. Esto representa a un valor comercial de aproximadamente de 13 224 millones de pesos. México se ubica en el principal exportador internacional y el segundo en producción mundial. (Aguirre y Muñoz 2015).

Pertenece a la familia solanácea, su género se conforma por 31 especies en las cuales solo cinco han sido domesticados. *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. pubescens*, *C. frutescens* y *C. annuum*. En el fruto se encuentra la semilla, es una baya hueca carnosa o semicartilaginosa. Que puede medir desde un cm hasta 30 cm. Su forma

va desde lo redondo a lo alargado, en su color e oscilan de distintos tonos amarillos y verde en su estado maduro, a rojo y café al madurar (Aguirre y Muñoz 2015).

Se considera el vegetal con menores de vitaminas E y B y de algunos minerales. Mayor concentración de ácido ascórbico y en fresco contiene el doble de vitamina C que el limón y la naranja y seis veces mayor que la toronja; en seco contiene vitamina A mayor al de la zanahoria, posee cantidades. (Aguirre y Muñoz 2015).

1.1. Objetivo

Evaluar el comportamiento de tres abonos orgánicos (E. bovino, E equino, E. caprino) en el desarrollo vegetativo-reproductivo, producción y calidad Postcosecha del chile jalapeño en campo durante el otoño.

1.2. Hipótesis

Ho= El comportamiento de tres abonos orgánicos (E. bovino, E equino, E. caprino) tendrán respuesta en el desarrollo vegetativo-reproductivo, producción y calidad Postcosecha del chile jalapeño en campo durante el otoño.

Ha= El comportamiento de tres abonos orgánicos (E. bovino, E equino, E. caprino) no tendrán respuesta en el desarrollo vegetativo-reproductivo, producción y calidad Postcosecha del chile jalapeño en campo durante el otoño

II. REVISIÓN DE LITERATURA

2.1. Origen e historia del cultivo

El chile es un cultivo original de nuestro país mexicano que culturalmente puede ser un símbolo por el impacto en la gastronomía internacional, es importante que a nivel mundial existen distintas variedades que se pueden adaptar a diferentes climas y suelos lo que ha contribuido a su exitosa y amplia distribución mundial. Este cultivo es derivado desde la época prehispánica y cultivado en el año 7000 al 2555 a. C. en las regiones de Tehuacán, Puebla, y en Ocampo Tamaulipas (Aguirre y Muñoz, 2015).

El nombre del chile deriva del nahuatl *chilly* su sinónimo *aji*, utilizando en España y en varios países latinoamericanos, tiene su origen en el arahuaco dialecto caribeño. Así mismo recibe entre otros los siguientes nombres comunes: “aji, axi, ahuiyactlatancuaye, chak-ik, chil, ich, i’k, itz, pimienta, xubala”. Mientras que en inglés se conoce como: “birdpepper, o cayennepepper” (Waizel y Camacho, 2011).

Pertenece a la familia solanácea, su género se conforma por 31 especies en las cuales solo cinco han sido domesticadas *C. baccatum*, *C. chinense*, *C. pubescens*, *C. frutescens* y *C. annuum*. En el fruto se encuentra la semilla, es una baya hueca carnosa o semicartilaginosa. Que puede medir desde un cm hasta 30 cm. Su forma va desde lo redondo a lo alargado, en su color oscilan distintos tonos amarillos y verdes en su estado maduro, a rojo y café al madurar (Muñoz *et al.*, 1970; Pozo, 1981; Laborde y Pozo, 1982).

El género *Capsicum*, envuelve un promedio de 25 especies y tiene su centro de origen en las regiones tropicales y subtropicales de América. El chile (*Capsicum annuum* L.), es originario de América Tropical, de las regiones meridionales de Norteamérica (México), de Perú y otros países americanos (Zevada, 2005)

Es una planta cultivada desde la antigüedad por los indios americanos que Colón encontró en su primer viaje y transportó a España en, 1493 extendiéndose a lo largo del siglo XVI por otros países de Europa, Asia y África (Zevada, 2005).

Se considera a México y al país de Guatemala, como las primeras áreas de desarrollo de la especie (Mendoza, 2012).

Los estados productores de Chile son: Chihuahua, Sinaloa, Guanajuato, Zacatecas y Sonora. Las variedades más cultivadas son: jalapeño, serrano, poblano, pimiento morrón y habanero (Aguirre y Muñoz 2015).

2.2. Importancia económica

El Chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.) es una hortaliza principal a nivel Latinoamérica, donde actualmente se le da valor agregado como ingrediente semi-procesado para la elaboración de un producto final. El Chile jalapeño posee una gran demanda en el mercado extranjero (García, 2014).

2.2.1. Importancia económica mundial

A nivel mundial, se cultivan más de 1, 990,423 millones de hectáreas de los diversos tipos de Chile verde: obteniéndose 36, 771,482 millones de toneladas de producto. Los cinco continentes se encuentran distribuido de la siguiente manera: Asia 65.2 %, América 13.4 %, Europa 11.2 %, África 9.9 % y Oceanía 0.2 %. Los

cinco países principales productores de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.) son China continental, México, Turquía, Indonesia y España (FAOSTAT, 2019).

Alemania, Francia, Estados Unidos y Canadá son los países principales en importación, representan el 70% del total de las exportaciones. Se les importa de los chiles tipo no picante o dulces lo cual utilizan una parte para el consumo y otra parte para procesarla y exportar en producto envasado (García, 2014).

2.2.2. Importancia económica nacional

En México se cultiva una gran variedad de tipos de chiles; entre ellos, el chile jalapeño (*Capsicum annum* L.) es uno de mayor importancia económica por su amplio consumo, alta rentabilidad y gran demanda de mano de obra (SIAP, 2019). Son siete estados principales productores de chile los cuales son: Sinaloa 162,339 ha, Zacatecas 177,064 Ha, Chihuahua 132,628 Ha, San Luis Potosí 129,146 Ha, Sonora 21,709 Ha, Jalisco 20,605 Ha y Durango 17,217 Ha. Las variedades más cultivadas son: jalapeño, serrano, poblano, pimiento morrón y habanero (SIAP, 2019).

En México el cultivo de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.) ha adquirido gran trascendencia social, económica y cultural desde épocas prehispánicas. Ha formado parte de la base de alimentación desde los antiguos pobladores en Mesoamérica. Se cultiva desde el nivel del mar en las costas del golfo de México y del pacífico hasta una altitud de 2,500 msnm cubriendo diferentes condiciones ecológicas (Laborde y Pozo, 1984).

En el país existen más de 1, 000,000 hectáreas sembradas con más de nueve millones toneladas anuales de chile seco y verde. Esto representa a un valor comercial de aproximadamente de 78 224 millones de pesos. México se ubica en el principal exportador internacional y el segundo en producción mundial (SIAP, 2019).

El cultivo de chile (*Capsicum spp.*) en México tiene gran importancia social y económica debido a que es un producto de exportación (> 600 mil toneladas de chile verde) y a que tiene amplia distribución y un consumo cada vez más generalizado (FAOSTAT, 2009; Aguilar *et al.*, 2010). El consumo per cápita varía entre 8 y 9 kg, del cual 75 % se consume en fresco (González, 2010). En el país se producen anualmente 1.9 millones de toneladas, y alrededor de 700 mil toneladas se destinan al comercio exterior (SIAP, 2010).

2.2.3. Importancia económica regional

En la región lagunera el cultivo de chile es de gran importancia económica y social en el año 2002 en la región se sembró una superficie total de 979 ha. Obteniendo una producción de 10.339 ton con un valor cercano de los 29 millones de pesos. Las principales variedades e híbridos que se cultivan en la región es: tulagrande, perfecto mitla Papaloapan (Soto, 2003).

En la Comarca Lagunera, el cultivo de chile es la tercera hortaliza en importancia en cuanto a la superficie sembrada. Después del melón y la sandía. En el 2006, se establecieron de 1,385 ha con un valor de producción de 17779,600. Las principales zonas donde se establece el chile son los municipios de Francisco I

Madero, San Pedro, Viesca, Ceballos, Rodeo, Nazas, Mapimi, Gomez palacio, Lerdo y Siomon Bolivar (Sagarpa, 2006)

2.3. Propiedades nutricionales y de salud

Los chiles jalapeños tienen alto contenido de potasio, contienen el doble de vitaminas A que la zanahoria y C que los cítricos, tienen bajo contenido de sodio. Mayor concentración de ácido ascórbico. También contienen hierro, magnesio, tiamina, riboflavina y niacina. Actualmente la capsaicina se utiliza para combatir los dolores (Perez, 2012).

El chile jalapeño cuenta con una gran cantidad de vitaminas y minerales presentan. Los antioxidantes para el organismo este representa un grupo de vitaminas, minerales, colorantes naturales y otros compuestos vegetales, enzimas (es una sustancia propia que interviene en múltiples procesos metabólicos), a su vez bloquean el efecto perjudicial de los denominados radicales libres. Los antioxidantes los encuentran las legumbres, frutas, verdura, hortalizas y vegetales (Perez y Rivera, 2011).

Cuadro 1. La composición del chile jalapeño por cada 136 g. UAAAN UL. 2022.

Nutrimento	Cantidad
Agua	121 g
Carbohidratos	6.4 g
Proteína	1.3 g
Grasas	0.3 g
Fibra	3.5 g
Vitaminas A	2312 UI
Tiamina (Vitamina B1)	0.01 mg
Rivoflabina (Vitamina B2)	0.01 mg

Vitamina B6	0.3 mg
Vitamina B12	0.45 mg
Vitamina E	0.9 mg
Vitamina C	13.6 mg
Vitamina K	17.5 mg
Calcio	31.3 mg
Azufre	6.1 mg
Cobre	0.2 mg
Fosforo	24.5 mg
Hierro	2.6 mg
Magnesio	20.4 mg
Manganeso	0.2 mg
Potasio	263 mg
Sodio	2273 mg

(Perez y Rivas, 2011)

2.4. Clasificación taxonómica

La relación filogenética de *Capsicum annuum* L., según (Janick, 1965)

Reino-----vegetal
 División-----Tracheophyta
 Subdivisión-----Pteropsida
 Clase-----Angiospermae
 Subclase-----Dicotiledónea
 Orden-----Solanaceales
 Familia-----Solanacea
 Género-----*Capsicum*
 Especie-----*annuum*

2.5. Descripción botánica

La clasificación botánica del *Capsicum*, ha sido difícil, debido al alto número de variedades que existen, al tener poca características definidas ya que no existe una barrera marcada para la hibridación de algunas especies. Por eso, los criterios

para clasificar *Capsicum*, han variado. Muchos investigadores reconocen de 20 a 30 especies.

Planta herbacea en un principio, despues se lignifica el segmento de la base del tallo, presenta ramificaciones de color verde su altura varia según su genotipo que se trate. (Casil y Cuoto, 1984).

2.5.1. Raíz

Su sistema radicular es muy ramificado y veloso, su primer raíz es corta y ramificada (Casil y Cuoto, 1984).

Su sistema radicular es pivotante, que profundiza de 0.70 cm hasta 1.20 m. (Bosso y Serafini, 1981).

2.5.2. Tallo

Presenta un tallo de crecimiento limitado y erecto. Cuando la planta adquiere una cierta edad, sus tallos se lignifican ligeramente, los que pueden ser del tipo cilndrico, prismaticos y angulares. El tallo inicia su ramificaciòn para despues dividirse en dos (bifurcaciòn) o tres ramas (trifurcaciòn), las cuales a su vez, se dividen en una determinada longitud, en forma sucesiva, unas cuatro o cinco veces. Toda su ramificaciòn varia de acuerdo al genotipo (Casil y Cuoto, 1984).

2.5.3. Hojas

Sus hojas las presenta de color verde oscuro brillante, son de forma ovado-acuminada, pecioladas, alternas y lisas. En las ramas inferiores de algunos genotipos sus hojas son de mayor tamaño. Su venaciòn es prominente; los pecíolos

presentan diferentes longitud de hasta 15 cm, según el genotipo y son acanalados. (Bosso y Serafini, 1981).

2.5.4. Flores

Se presentan generalmente solitarias, terminales, por su forma de ramificación parecen ser axilares, son flores perfectas, tienen 5 pétalos de color blanco opaco. Sus pedicelos miden más de 1.5 cm de longitud, su cáliz es acampanado, ligeramente dentado, aproximadamente 2 mm de longitud, alargado, que cubre la base del fruto. La corola está dividida en 5 o 6 partes, de color blanco o verdusco, cuenta con 5 a 6 estambres, las anteras son angulosas, el ovario es bilocular, pero a menudo multicelular, bajo domesticación el estilo es simple, blanco o púrpura, el estigma es capitado (Salisbury y Ross, 1994).

2.5.5. Fruto

Se puede cosechar sin madurar o bien, en su madurez. Presenta una forma cónica y alargada estrechándose en la punta pero terminando con una forma redondeada; presenta color verde oscuro y cuando madura se torna rojo y conquista el sabor dulce; es carnoso grueso, lustroso y aromático. El picante se encuentra en las semillas y las venas. El fruto sin madurar se consume en verde, pero cuando se cosecha en maduro, se tiene a secar para llevarlo al proceso de industrialización obteniendo el chipotle. (Casal y Cuoto, 1984).

Su fruto es una baya-vaina y en algunas variedades se hace curvo cuando se acerca a la madurez, su color verde del fruto se debe a la alta cantidad de clorofila

acumulada en la capa del pericarpio. Los frutos maduros toman color rojo o amarillo debido a los pigmentos licopersina, xantofila y caroteno. (Bosso y Serafini, 1981).

2.5.6. Semilla

Se encuentran insertadas en una placenta conica de disposición central, son redondas, ligeramente desuniformes, de color amarillo palido y con una longitud variable entre 3 y 5 mm. Es el chile de mejor sabor y el mas famoso del mundo, se caracteriza por tener intacto sus propiedadespicantes independientemente del calor o congelación de los alimentos. Se puede utilizar en abundancia por que logra mantener un perfecto equilibrio entre su sabor brinda un esquisito en la cocina. (Pozo, 1984).

2.6. Requerimientos edafoclimaticos

Para que se produzca un buen crecimiento y desarrollo del cultivo requiere condiciones climaticas favorables. El cultivo es exigente mas que el tomate y menos que la berenjena. El chile demanda para su desarrollo óptimo una temperatura ambiente durante el día de 18 a 26°C y durante la noche de 15 a 18°C. Cuando se presenta la temperatura 15°C comienza a detener su crecimiento. Y temperaturas menores de 10°C los cultivos pueden presentar aborto de flor. Las temperaturas de 32 a 35°C provocan que el pistilo se desarrolle más largo que los estambres antes que se hayan abierto las anteras, fenómeno que origina la polinización cruzada (Valadez, 1989). Las temperaturas extremadamente altas pueden provocar caída de flores y frutos debido a las fallas en la polinización (Karni y Aloni, 2002).

Su humedad relativa optima del chile es entre los 50% y el 70%. La humedad relativa muy altas favorece el desarrollo de las enfermedades aereas y dificultan la fecundación. Las altas temperaturas y la baja humedad relativa pueden tambien ocasionar la caida de flores y frutos recien cuajados (Acosta, 1992).

El chile es un cultivo muy exigente en luminosidad, sobre todo en su primeros estados de desarrollo y durante la floraci3n, ya que la baja luminosidad incrementa la absici3n floral y afecta la tasa fotosintetica, la partici3n de asimilados y el metabolismo de azucar en los tejidos de la fuente (Aloni, 1996).

La temperatura media anual es de 22.1 °C, la precipitaci3n pluvial de 258 mm y la evaporaci3n anual media es 10 veces mayor (García, 2014).

2.7. Tipos de suelos

El chile requiere de suelos limosos, franco y franco arenosos, es decir, suelos con buen drenaje, debido a que el cultivo es susceptible a las pudriciones causadas por el exceso de humedad en el suelo (Pérez *et al.*, 2005).

(Castaño, 1993) Menciona que sus valores de pH 3ptimos est3n entre 6.5 y 7 aunque pueden resistir ciertas condiciones de acidez (hasta un pH de 5.5); en los suelos enarenados pueden cultivarse con valores de pH pr3ximos a 8. En su agua de riego su pH 3ptimo es de 5.5 a 7.

2.8. Requerimiento nutricional del chile jalapeño

Las plantas de chile necesitan para su crecimiento y desarrollo 17 elementos son los mas destacados como esenciales, aunque pueden estar cotituidos por mas

de 90 elementos, estos elementos esenciales se dividen, según la cantidad utilizada por la planta en dos grupos: Macronutrientes, que se requieren grandes cantidades y Micronutrientes estas se ocupan en cantidades menores. Los macronutrientes incluyen al Carbono (C), hidrogeno (H), oxígeno(O), nitrógeno (N), fósforo (P), potasio (K), calcio (Ca), magnesio (Mg) y azufre (S). En el grupo de los microelementos encontramos al hierro (Fe), manganeso (Mn), boro (B), zinc (Zn), cobre (Cu), molibdeno (Mo), cloro (Cl) y níquel (Ni), todos estos elementos son igual de suma importancia para el crecimiento de la planta. Las cantidades de elementos nutritivos que el chile toma depende de la cantidad del fruto y materia seca que produce, el cual a su vez está influenciado por un número de factores genéticos y variables ambientales. Para que se alcancen producciones de una tonelada de chile las plantas necesitan absorber en promedio de 3 a 4 kg de (N), 0.7 a 1 kg de (P) y de 4 a 6 kg de (K) Catalan, (2007).

2.9. Fertilización al cultivo

La fertilización es una técnica agrícola por sí misma y pertenece, a las ciencias del suelo o edafológicas, ya que los cultivos tienen en general las mismas necesidades de minerales (Rojas, 1972).

Los fertilizantes se destinan habitualmente al suelo para ser absorbidos por la raíz, pero la planta también los puede absorber por la hoja de manera foliar y puede ser ventajoso aplicarlos así por economía, para evitar algún factor edáfico, para tener una más rápida respuesta, entre otros. (Fersini, 1984).

2.10. El uso de fertilizantes y agroquímicos

Es importante mencionar que el uso de fertilizantes químicos ha incrementado el costo de producción de los cultivos y puede contaminar el suelo y el agua principalmente con nitratos por lo que las fuentes orgánicas son una opción que debe ser investigada (Flores-López *et al.*, 2009).

La fertilización de síntesis química fundamentada en la teoría del balance mineral, aduce que los nutrimentos son necesarios para obtener altos rendimientos y buena calidad del fruto, aunado a un control químico de plagas y enfermedades. Sin embargo, el uso indiscriminado e ineficiente de fertilizantes y agroquímicos ha originado una disminución en el contenido de la materia orgánica y degradación del suelo (Castellanos y Pratt, 1981); mayor resistencia de plagas y uso de moléculas químicas de alto precio, repercutiendo en elevados costos, baja rentabilidad de la producción y contaminación ambiental (Garza, 2001).

En la agricultura moderna el uso de agroquímicos ha crecido ostensiblemente, incrementando los costos de producción y causando problemas serios en el medio ambiente. El uso de biofertilizantes es una alternativa viable para mejorar la rentabilidad de los cultivos, particularmente en la agricultura, en medianos y pequeños agricultores con sistemas intensivos de producción, como las hortalizas. Teniendo en cuenta que los biofertilizantes pueden ser producidos en la misma finca y utilizados con éxito en la producción de cultivos (Criollo, 2011).

Una aplicación racional de fertilizantes minerales es imprescindible para conseguir la producción de los alimentos que en cantidad y calidad la población

mundial demanda y continuará demandando en el futuro. Debido a que la fertilización es una inversión del agricultor, y dependiendo de los criterios de productividad y calidad del cultivo, lo adecuado es aportarlos racionalmente para satisfacer tanto las necesidades del cultivo como para mantener la fertilidad del suelo. Ello implica que se debe tener en cuenta tanto la cantidad como el equilibrio nutricional del fertilizante y el momento de la aplicación (Allen y Valauwe, 2009). Una fertilización racional es aquella que no sólo produce mayores rendimientos, sino que además proporciona cosechas de mejor calidad y mantiene viva la fertilidad del suelo para los siguientes años, asegurando el valor del patrimonio del agricultor y existen nuevas metodologías para dar respuesta a un cuidado y conciencia cada vez mayor del medio ambiente. Un énfasis cada vez mayor en los temas medioambientales es parte de este desarrollo, aunque, en general, puede decirse que la poca investigación previa hasta el momento se ha desprendido de la escasez de información predial que cuantifique los eventos, escasez de información y la poca menor incidencia económica de la fertilización en los costos totales, que en general no superaba el 4% (Ortega y Molina, 2003).

Ante toda esta problemática, surge como alternativa el manejo integrado de los nutrientes en agricultura, el cual consiste en una aproximación holística a la optimización de la fertilización, incluyendo: 1. Evaluar los aportes residuales de nutrientes en el suelo, tanto como su acidez y/o salinidad, 2. Determinar el potencial productivo del suelo para varios cultivos, mediante la valoración de las características físicas del suelo, con especial atención a la capacidad de retención de agua y profundidad de enraizamiento, 3. Calcular los requerimientos nutritivos

del cultivo para la producción esperada y específicamente para el sitio, 4. Cuantificar el valor de los nutrientes de los aportes de la producción como residuos de cultivos y estiércol, 5. Calcular el aporte suplementario de nutrientes (requerimientos nutricionales totales menos los nutrientes disponibles en el predio) que debe ser contrastado con las "extracciones" de fuentes nutritivas, 6. Desarrollo de un programa para optimizar la utilización de nutrientes mediante la selección de apropiadas fuentes de los mismos en fechas y sitios apropiados, siendo el objetivo principal del MIN (manejo integrado de nutrientes) el nutrir el cultivo de la manera más eficiente posible, mientras se minimizan los potenciales impactos adversos sobre el ambiente (Roy *et al.*, 2006).

2.11. Importancia de la agricultura y abonos orgánicos

La agricultura orgánica se define por descartar el uso de productos de síntesis química (fertilizantes y plaguicidas en general), organismos modificados genéticamente. (Gomez y Gomez, 2003).

Los abonos orgánicos (AO), además de aportar nutrientes a las plantas, también mejoran las propiedades biológicas del suelo, los abonos producen sustancias y aglutinamientos microbianos que nos ayudan a mejorar la estructura del suelo, benefician los métodos de mineralización, el desarrollo de la cubierta vegetal, sirve de alimento a una multitud de microorganismos y nos ayuda a estimular el crecimiento de la planta en un sistema ecológico equilibrado (Lopez *et al.*, 2012).

También actúa sobre las propiedades físicas del suelo, previamente formado agregados y dando una estabilidad estructural, uniéndose las arcillas y formando el

complejo de cambio, así favoreciendo el intercambio gaseoso, en cuanto las propiedades químicas del suelo, aumentan la capacidad de cambio de suelo. La reserva de elementos nutritivos para la vida vegetal y la capacidad de tapon del suelo favorece la elección de los abonos minerales y facilita su absorción a través de la membrana celular de las raíces, mejoran la absorción e intercambio de iones, liberan elementos nutritivos a través de la mineralización, mejoran la capacidad amortiguadora del suelo frente a cambios en el pH, permiten la formación de complejos, quelatos y proporcionan energía para la micro biota y micro fauna del suelo (Julca-Otiano *et al.*, 2006).

Los sustratos orgánicos ha tomado gran importancia por diversas razones. Desde un punto de vista económico, su uso se ha impulsado por la agricultura orgánica, ya que es una respuesta a la mejora de las prácticas agrícolas, (De la Cruz *et al.*, 2009). Además, (Ramos y Terry, 2011) señalan algunas razones que demuestran la producción de Chile usando AO, ya que estos pueden permitir: a) ahorro de energía derivada del petróleo, b) ahorro de agua, c) disminución drástica de contaminación del suelo, agua y atmósfera d) mayor rentabilidad, e) proporcionar un ambiente sano para el trabajador del campo, f) alimentos y otros bienes no contaminados para el consumidor.

Una de las importantes características de los abonos orgánicos: es tener un alto contenido de materia orgánica, la cual inmoviliza una serie de microorganismos para la planta, además contiene una elevada cantidad de nutrientes como son N, P, K, Ca, entre otros. Los abonos orgánicos ideales están libres de patógenos, son inodoros y se obtienen por procesos aeróbicos y anaeróbicos. Las principales

tecnicas para lograr este tipo de abonos son el compostaje y la solarización.(Nieto *et al.* 2002).

Un objetivo primordial de los abonos orgánicos es nutrir concisamente a las plantas a traves de lo seres vivos del suelo, particularmente de los microorganismos (Beltran *et al.*, 2005). Estos seres vivos son los que se encargan de realizar la producción del humus y nutrición de las plantas. Los efectos beneficos generales de la adicción de abonos orgánicos al suelo, se convierten en altos rendimientos, pero sobre todo en la relación beneficio-costos que estos nos traen, que muchas veces no se logran con los fertilizantes químicos(Toyes, 1992).

2.12. Estiércol bovino

Existen en la Comarca Lagunera, cerca de 500 000 cabezas de ganado vacuno de las cuales 280 000 están en línea de ordeña con una producción de leche cerca a los seis millones de litros diarios (SAGARPA, 2011). En esta región se producen cerca de 1 200 000 de Mg de estiércol bovino anualmente (Salazar *et al.*, 2007) lo cual permite plantear la posibilidad de su utilización en la agricultura, de ahí la importancia de utilizar este deshecho de la ganadería en la producción agrícola seria para; reducir la utilización de productos químicos y así abatir costos de producción e índices de contaminación.

En base a lo anterior se aumenta también la calidad del suelo, y este es indispensable para la nutrición vegetal, por lo que se deben de conocer sus características físicas, su contenido de nutrientes, su conductividad eléctrica y su capacidad de intercambio catiónico, ya que estos factores están relacionados con

la capacidad del suelo para proveer a las plantas las condiciones necesarias para obtener los nutrientes que requieren para crecer y producir (Martínez *et al.*, 2008). Estudios realizados por Castellanos (1986) indican que el contenido de MO promedio de los suelos es 1.2%, lo cual se considera bajo, por lo que hace necesario incrementar este contenido mediante la adicción de abonos orgánicos.

2.13. Estiércol caprino

Hay comunidades de los valles interandinos de Bolivia, que valoran el estiércol de cabra como su principal producto por sobre la carne y la leche, utilizándolo como abono para cultivos como la papa, chile y el maíz. (Bedotti, 2008).

La industria vitícola en el año 2001 aumento la demanda hacia los productos orgánicos optando por satisfacerse a través de abonos orgánicos, lo cual fue un beneficio directo para los productores caprinos ya que fue el principal abono orgánico que se demandó (Torres, 2008).

El estiércol de cabra, que es en “caliente”, como el del ovino y caballo, en contraposición a los estiércoles “fríos” de porcinos y bovinos, tiene un buen poder fertilizante, que lo coloca delante de los estiércoles de otras especies” (Quittet, 1990).

El uso eficaz de los residuos de los animales como abonos es un trabajo de manejo agronómico y viable económicamente para la producción sustentable (Sosa, 2005). Los estiércoles de diferentes ganados “aportan diversos elementos minerales que se incorporan al suelo, logrando el reciclado de los nutrientes, ya que

éstos son removidos desde el complejo suelo-planta a través de la alimentación de los animales y mediante el abonado pueden retornar parcialmente” (INTA, 2013).

2.14. Estiércol equino

El estiércol equino puede ser esparcido sobre el suelo como mejorador. Así mismo el abono de caballo reduce el riesgo a que se extiendan parásitos internos y las semillas de malas hierbas (Libestock, 2021)

El estiércol de caballo es un producto 100% natural, estabilizado, con una importante riqueza materia orgánica y nitrógeno. Esta especialmente indicado para la mejora de las tierras de cultivo en agricultura (Llobregat, 2015).

2.15. Fertilización orgánica

Los beneficios de los abonos orgánicos son amplios, ya que, además de aportar materia orgánica humificada y nutrientes al suelo, se ha confirmado que pueden prevenir, controlar e influir en la rigidez del ataque de patógeno de suelo. Otras expectativas ha sido el uso de insecticidas botánicos que obtienen favorecer a la productividad del cultivo, disminuir problemas de salud humana y reducir el costo de producción (Moron y Alayon, 2014).

Básicamente los abonos orgánicos actúan en el suelo sobre tres propiedades que son:

2.15.1. Características físicas

Por su color atrae más radiación solar. El suelo adquiere más la radiación solar, mayor temperatura lo que permite absorber con mayor facilidad los nutrientes,

asi como optimizar la estructura y textura del suelo haciendolo mas ligero a suelo arcilloso y mas compactos a arenoso. Tambien permite mejorar la permeabilidad del suelo ya que influye en el drenaje y aireacion de este.

2.15.2. Características químicas

Los abonos orgánicos desarrollan el poder de absorción del suelo y reducen las oscilación de pH de este lo que permite mejorar la capacidad de intercambio cationico del suelo, con lo que se aumenta la fertilidad.

2.15.3. Características biológicas

Esta benefician la aireación y oxigenación del suelo, por lo que hay mayor actividad radicular, de los microorganismos aerobios. Tambien promueven sustancias inhibidoras y activadora de creciiento, aumentan considerablemente el desarrollo de microorganismos beneficos, tanto para degradar la materia organica del suelo como para favorecer el desarrollo del cultivo (Puentes, 2010).

La calidad de humus depende de la materia orgánica utilizada en su producción, teniendo humus con diferentes características fisicoquímicas al igual que microbiológicas, por lo que mientras mayor sea la diversidad de elementos que dan origen a dicho humus mayor sera su contenido de nutrientes y microorganismo. Los microorganismos (bacteria, hongos, protozoarios, actinomicetes) son autores de un sin numero de tareas que hace posible la vida de los organismos mas grandes (solo una pequeña parte son patogenos). Estos cumplen con la función de descomponer la materia organica muerta del suelo. Esta descomposición mineraliza

y libera nutrientes que son esenciales para el crecimiento de las plantas (De lira, 2013).

2.16. Plagas y enfermedades

Los virus son patógenos microscópicos que al infectar las plantas de Chile reducen drásticamente su rendimiento. Existen dos tipos de virus que limitan la productividad: 1) Los virus no persistentes o de estilete, y 2) Los geminivirus, que también se conocen como persistentes o circulativos. Los virus no persistentes se caracterizan porque se transmiten en pocos segundos y el vector, generalmente un insecto que se encarga de llevarlo de una planta enferma a otra sana, no requiere de algún tiempo para ser capaz de infectar otras plantas. Los pulgones o áfidos son los principales vectores de este tipo de virus. Los geminivirus se caracterizan por requerir que el vector se alimente por varios minutos de una planta sana antes de poder infectarla, además de que el virus necesita pasar cierto tiempo dentro del cuerpo del vector para que este pueda infectar otras plantas posteriormente. Las mosquitas blancas son uno de sus vectores más importantes (Velásquez y Amador 2002).

III MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del área de estudio

La Comarca Lagunera, es una región del norte de México, perteneciente a los estados de Coahuila y Durango (Figura 3.1.), con una personalidad singular claramente definida. Se inserta en un medio geográfico-físico árido en el que habitan más de un millón de personas donde el área metropolitana de La Laguna (Torreón-Gómez Palacio-Lerdo-Matamoros) se ha convertido en un núcleo rector de los procesos sociales y económicos que acontecen en esta parte del país. Se localiza en las coordenadas geográficas $103^{\circ} 25' 55''$ de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich y $24^{\circ} 22' 00''$ de Latitud Norte, con una altura de 1,120 msnm.

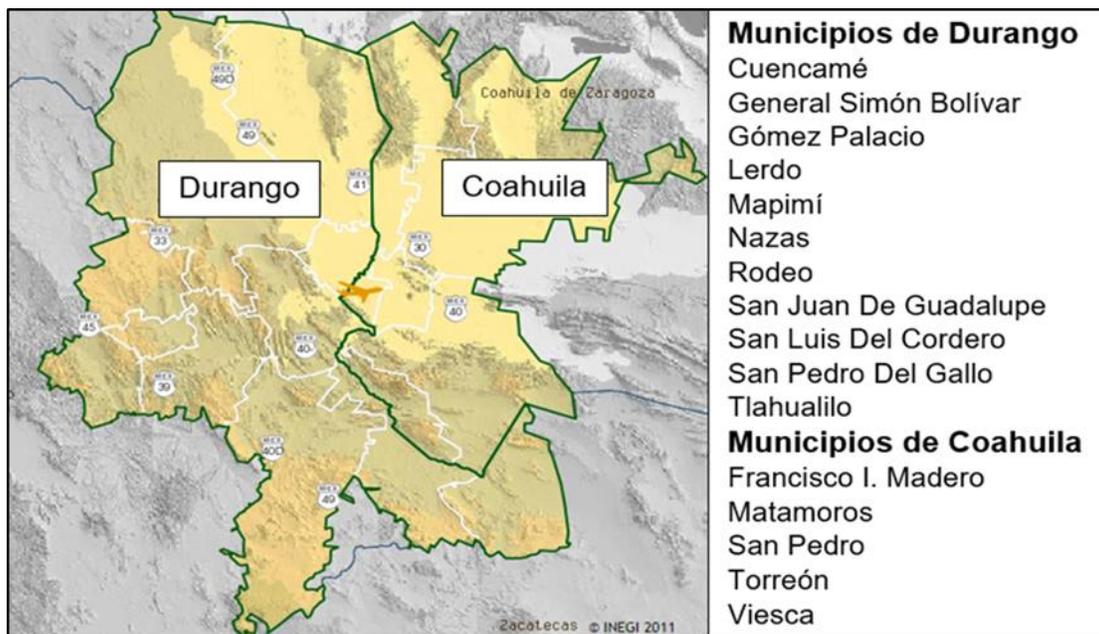


Figura 3. 1. Localización de la región de la Comarca Lagunera en los estados de Coahuila y Durango. UAAAN UL, 2021.

3.2. Localización del sitio de estudio

La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna se encuentra situada en el municipio de Torreón, en el estado de Coahuila (**Figura 3.2**). Dada la ubicación con las coordenadas $25^{\circ} 33' 16.9''$ Latitud Norte y $103^{\circ} 22' 28.4''$ Longitud Oeste.



Figura 3. 2. Localización de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, UAAAN UL, 2019.

3.3. Localización del sitio experimental

La presente investigación, se realizó a campo abierto durante el ciclo otoño-invierno en un terreno agrícola de 147.2 m^2 , ubicado frente al área del CIRCA (Centro de Investigación en Reproducción Caprina), en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna en Torreón, Coahuila. (**Figura 3.3**).



Figura 3.3. Localización del sitio experimental en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. UAAAN, UL. 2019.

3.4. Preparación del terreno

La preparación de un terreno agrícola se ejecuta con el fin de voltear y romper el suelo compactado que se encuentra con una profundidad, de 35 cm, al realizar esta labor se exponen larvas y huevecillos de insectos plagas, se incorpora la materia orgánica que se encuentre en el terreno agrícola de cultivos anteriores, así como mejorar la aireación y oxigenación del suelo. Para lograr lo antes mencionado se realizaron las siguientes actividades.

3.4.1. Barbecho

El barbecho se realizó con un arado de 3 discos con una profundidad de 35 centímetros con la finalidad de remover el suelo, eliminar malezas así como incorporar materia orgánica de cultivos anteriores y así obtener mejor filtración de agua.

3.4.2. Rastreo

El rastreo del terreo se realizó utilizando una rastra de 18 discos lisos y 18 discos dentados, para eliminar terrones grandes, con el fin de lograr una textura de suelo más fina y así lograr un mejor desarrollo radicular del cultivo.

3.4.3. Nivelación o empareje

La nivelación del terreno se realizó con el implemento escrepa hidráulica con el fin de eliminar los altibajos y tener un mejor manejo del suelo para la instalación del sistema de riego.

3.4.4. Construcción de bordos

La construcción de bordos se realizó con implemento llamado bordeador Agrícola que está compuesto con secciones de discos, construyendo bordos a una distancia de 1.60 metros entre bordo y bordo.

3.5. Material vegetativo

La semilla de material vegetal utilizado fue un híbrido de chile jalapeño, conocido como H-952.

3.6. Siembra en semillero

Se realizó la siembra de la semilla de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.), cv Híbrido “952” en semilleros de unicel de 200 cavidades, usando Peat moss como abono orgánico para su germinación.

3.7. Trazo del área experimental

Para trazar el área experimental o parcela se utilizó cinta métrica flexible de 30 metros, después se procedió a trazar los bloques correspondientes con cal.

3.8. Recolección, acarreo e incorporación de los abonos orgánicos (estiércoles secos de Estiércol bovino, equino, caprino)

Los estiércoles secos que se utilizaron en este trabajo de investigación, fueron recolectados dentro de los corrales de animales en la Universidad y transportados al área de investigación, donde se realizó una zanja a una profundidad de 10 centímetros, al centro del bordo y se cubrió con el mismo suelo. Las dosis de abonos orgánicos fueron con base en 60 t ha^{-1} , para el estiércol de bovino, que refiere a $12 \text{ kg por dos m}^2$, para el estiércol equino (60 t ha^{-1}), que refiere a $12 \text{ kg por dos m}^2$, y para el estiércol caprino también la misma cantidad, que refiere a $12 \text{ kg por dos m}^2$.

3.9. Aplicación de los fertilizantes inorgánicos

Se realizó la búsqueda de fuentes de fertilización inorgánica en la Comarca Lagunera, para el cultivo de chile jalapeño, se obtuvo los siguientes valores de N, P, K, Ca, Mg, y S. La fertilización inorgánica en una dosis de 180 kg ha^{-1} de Nitrógeno, 100 kg ha^{-1} de Fosforo y 160 kg ha^{-1} de Potasio. Se procedió hacer los cálculos para determinar dosis por hectárea y por metro cuadrado, después se

pesaron las cantidades correspondientes a cada uno de los fertilizantes químicos realizando una mezcla física y se llevó al terreno de experimento abriendo una zanja de 10 centímetros y se depositó dicha mezcla en una banda, cubriéndolo después con el mismo suelo.

3.10. Instalación del sistema de riego por cintilla

Se instaló el sistema de riego por goteo, se utilizó cintilla calibre 6000, con espacios entre los emisores de 20 cm. Se colocó al centro de cada bordo.

3.11. Trasplante

Cuando la plántula alcanzo desarrollar de seis a ocho hojas verdaderas se realizó el trasplante al terreno agrícola, estableciendo las plántulas de chile a una distancia de 80 cm. Además, en cada lado de la parcela experimental se sembró a chorrillo otra especie hortícola como el cilantro (*Coriandrum sativum*), siendo utilizada como barreras contra roedores e insectos.

3.12. Riegos

Se realizó un riego por goteo dos días antes del trasplante con duración de 12 horas para una lámina de riego de 3.16 cm, después del trasplante, su primer riego fue a los dos días llamado riego de auxilio. Los riegos durante el desarrollo del cultivo fueron 14 y cada uno fue de 12 horas para una lámina de riego total de 44.24 cm. El intervalo fue de cuatro días en promedio, además de tres precipitaciones pluviales.

3.13. Labores culturales

Son actividades de mantenimiento y cuidado que se llevan a cabo durante toda la producción de cualquier tipo de planta ya sea a campo abierto o en agricultura protegida. El objetivo principal de realizar estas actividades es brindarle las condiciones y los requerimientos que las plantas necesitan para crecer.

3.13.1. Eliminación de malezas

La eliminación de malezas consistió en eliminar toda maleza que emergió a lo largo del ciclo del cultivo para evitar competencia de nutrimentos y humedad, también evadir plantas hospederas de los insectos plaga. Se utilizaron material de labranza manual como azadón, machete, principalmente.

3.13.2. Aporques

Los aporques se realizaron con la finalidad de acercarle suelo a la orilla del tallo de la planta y lograr con ello un mejor desarrollo y proporcionar un mayor anclaje radicular. Esta actividad se realizó cada 15 días.

3.13.3. Monitoreo del cultivo

Se realizaron con la finalidad de detectar algún síntoma de daño por insectos plaga en el cultivo o algunos otros, como deficiencias nutrimentales y aborto de flores. Se realizó el monitoreo cada 8 días cuando se tomaba datos.

3.13.4. Aparición y control de plagas en el cultivo

Algún insecto plaga que se presentaron durante el desarrollo del cultivo fueron controlados con productos orgánicos comerciales elaborados con base en extracto de ajo y extracto de Neem, para el control de mosquita blanca (*Bemisia tabaco*) y

pulgón (*Aphis gossypii*) que fueron los que se presentaron en el ciclo del cultivo. Las aplicaciones se realizaron cada cinco días en promedio.

3.14 Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue Bloques completos al azar con cinco tratamientos de estudio, 12 repeticiones por tratamiento y cuatro bloques para obtener 72 unidades experimentales.

3.15. Tratamientos de estudio

Los tratamientos de estudio determinados para este trabajo de investigación se muestran en el **Cuadro 2**.

Cuadro 2. Tratamientos de estudio considerados para el trabajo de investigación. UAAAN UL.2021

Tratamientos de estudio
T1 Estiércol bovino (60 t ha ⁻¹)
T2 Estiércol equino (60 t ha ⁻¹)
T3 Estiércol caprino (60 t ha ⁻¹)
T4 Fertilización inorgánica (180 N-100 P-160 K)
T5 Testigo (Suelo agrícola)

3.16. Modelo estadístico

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \epsilon_{ij}$$

$i = 1, 2, \dots, t$ (tratamiento)

$j = 1, 2, \dots, r$ (repetición)

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

μ = Media general

T_i = Efecto del nivel i de A

B_j = Efecto del nivel j de B

ϵ_{ij} = Error experimental

3.17. Distribución de los tratamientos en campo

La distribución de los tratamientos de estudio en el campo se realizó de forma aleatorizada. La parcela experimental fue de 4.50 m² (**Figura 3.4.**), conformada con cuatro plantas y seleccionando tres plantas representativas (etiquetadas) por tratamiento para realizar la toma de datos durante el desarrollo del cultivo.

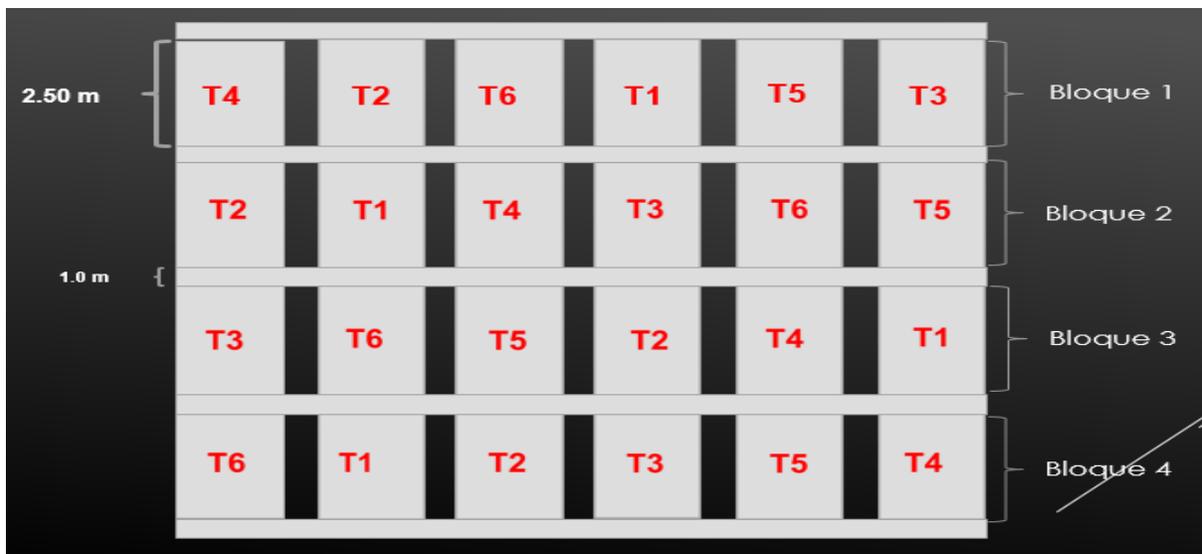


Figura 3.4. Distribución de los tratamientos de estudio en el campo, UAAAN UL. 2019.

3.18. Toma de datos de campo

Respecto a la toma de datos del cultivo en campo, se tomaron de forma semanal durante todo el desarrollo del cultivo hasta su cosecha.

3.19. Variables evaluadas

3.19.1. Etapa vegetativa

Es considerada como el inicio de la germinación de las semillas y llega a su conclusión cuando la planta produce la flor (inflorescencia). Durante esta fase ocurre el desarrollo de la planta, como, por ejemplo, el crecimiento de los tejidos meristemáticos (meristemas).

3.19.1.1. Altura de planta

La altura se midió con cinta métrica rígida en cada planta etiquetada por parcela experimental, correspondiente a cada uno de los tratamientos se tomó el dato del tallo principal del suelo inicial hasta que esta llegó a 40 centímetros.

3.19.1.2. Número de hojas verdaderas

Se contabilizó el número de hojas verdaderas de tres plantas, las más homogéneas por parcela experimental, correspondiente a cada uno de los tratamientos de estudio.

3.19.1.3. Diámetro de tallo

En esta variable se consideró el diámetro de tallo de tres plantas por parcela experimental, correspondiente a cada uno de los tratamientos de estudio. Para realizar la toma del dato, se tomó en cuenta a 3 centímetros sobre el suelo se utilizó vernier digital, expresando su valor en mm.

3.19.2. Etapa reproductiva

Es la aparición del primer botón floral en la planta y culmina cuando se observa el primer fruto cuajado en la planta.

3.19.2.1. Número de botones florales

Se contabilizó los números de botones de cada planta etiquetada por parcela experimental, correspondiente a cada uno de los tratamientos.

3.19.2.2. Número de flores

Se contabilizó el número de flores de cada planta etiquetada por parcela experimental, correspondiente a cada uno de los tratamientos de estudio.

3.19.3. Etapa productiva

Es la aparición del primer fruto cuajado en la planta y culmina cuando se observa el primer fruto desarrollando.

3.19.3.1. Número de fruto cuajado

Se contabilizó los frutos cuajados de cada planta etiquetada por parcela experimental, correspondiente a cada uno de los tratamientos de estudio.

3.19.3.2. Número de fruto desarrollado

Se contabilizaron los frutos desarrollado de cada planta etiquetada por parcela experimental, correspondiente a cada uno de los tratamientos.

3.20. Rendimiento

La cosecha de frutos se inició a los 66 días después del trasplante, el primer corte se realizó el día cinco de noviembre del año 2019, cuando los frutos alcanzaron un tamaño considerable para ser cosechados. La segunda cosecha ocurrió a los 10 días después del primero (76 ddt).

3.20.1 Kilogramos por planta:

Para obtener los kilogramos por planta se sumaron todos los frutos obtenidos de cada cosecha, después fueron pesados en balanza digital de forma individual y en conjunto expresando su valor en kilogramos.

3.20.2 Kilogramos por metro²

Para obtener los kilogramos por metro, primero se calculó el área que ocupa una planta, enseguida se realizaron cálculos para obtener el número de plantas por metro cuadrado y así encontrar tales kilogramos por el área en mención.

3.20.3 Kilogramos por hectárea

Para obtener los kilogramos por hectárea, también se realizaron cálculos con base en los datos obtenidos por metro cuadrado.

3.21. Calidad de fruto

Son las características físicas determinadas en un fruto cosechado como el peso del fruto, longitud de fruto, diámetro basal, diámetro medio, diámetro apical y firmeza esta última expresada en kilogramos por centímetros al cuadrado-1.

3.21.1 Peso del fruto

Se pesó cada uno de los frutos de plantas etiquetadas utilizando una balanza digital, expresando su valor en gramos.

3.21.2. Longitud del fruto

3.21.3. Diámetro basal del fruto

Para la medición del diámetro polar se seleccionaron tres frutos de cada uno de los tratamientos de estudio. Se utilizó vernier digital.

3.21.4. Diámetro medio del fruto

Para la medición del diámetro ecuatorial se seleccionaron tres frutos de cada uno de los tratamientos de estudio. Se utilizó vernier digital.

3.21.5. Diámetro apical del fruto

Para la medición del diámetro apical se seleccionaron tres frutos de cada uno de los tratamientos de estudio. Se utilizó regla métrica de 30 centímetros.

3.21.6. Diámetro medio general del fruto

3.23. Firmeza del fruto

Para la medición de la firmeza del fruto se seleccionaron tres frutos considerando aquellos homogéneos por cada uno de los tratamientos de estudio y utilizando un Penetrómetro digital se introdujo el puntal correspondiente en la parte media del fruto y enseguida se determinó el valor de la firmeza expresado en kg cm^{-2} .

3.24. Calidad Postcosecha

Es reducir los niveles de pérdida de peso de la **fruta** y verdura una vez cosechados.

Mantener la calidad de la **fruta** y verdura del campo a la mesa del consumidor final.

3.24.1. Pérdidas de peso en frio (1ª y 2ª Cosecha)

Para cuantificar la pérdida de peso en frio de chile se seleccionaron cuatro frutos homogéneos por tratamiento y se llevaron al refrigerador (± 15.0) y se determinó el peso de los mismos cada tercer día hasta que estos presentaron características poco deseable de calidad.

3.24.2. Pérdidas de peso en ambiente (1ª y 2ª Cosecha)

Para cuantificar la pérdida de peso en ambiente se seleccionaron cuatro frutos de chile homogéneos y se colocaron en el laboratorio a temperatura ambiente (± 29.0), después se determinó el peso de los mismos cada tercer día hasta que estos presentaron característica poco deseable de calidad.

3.25. Análisis estadístico

Los datos fueron organizados en Excel y analizados con el paquete estadístico SAS versión 9.0, utilizando la prueba de media DMS al 0.05.

VI. RESULTADOS Y DISCUSIONES

Los resultados encontrados en el presente trabajo de investigación se describen a continuación.

4.1. Etapa vegetativa

4.1.1. Altura de la planta (21 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 1A), presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones donde no se encontró significancia. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual 7.08 cm en la altura de la planta (Anexo 2A), mientras que el tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 4.87 cm en la altura de la planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), fue del 45.37%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 26.95%. **Figura 4.1**

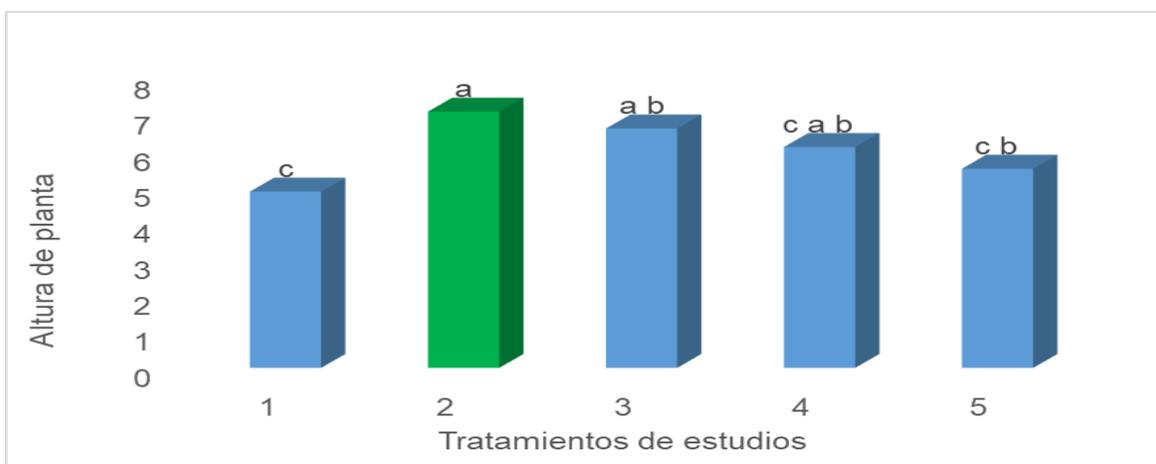


Figura 4.1 Respuesta de los tratamientos de estudios en la altura de la planta de chile, a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021

4.1.2. Altura de la planta (28 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 3A), presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual 12.05 cm en la altura de la planta (Anexo 4 A), mientras que el tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 8.05 cm en la altura de la planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), fue del 49.68%. El coeficiente de variación que se obtuvo fue del 32.55%.

Figura 4.2

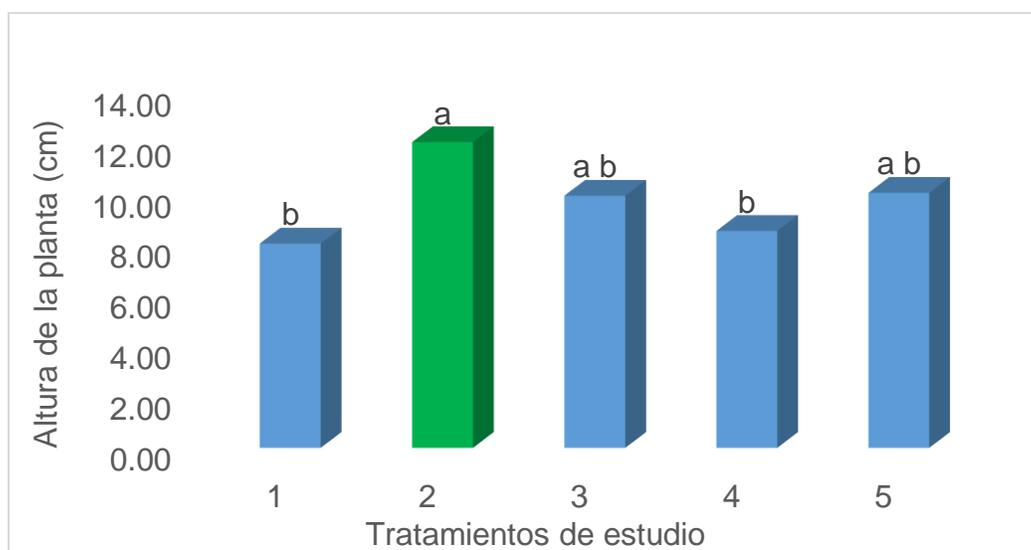


Figura 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudios en la altura de la planta de chile, a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021

4.1.3. Altura de la planta (35 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 5 A) presento alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones donde no se encontró significancia. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual 18.33 cm en la altura de la planta (Anexo 6 A), mientras que el tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 11.72 cm en la altura de la planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), fue del 56.39%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 32.55%. **Figura 4.3**

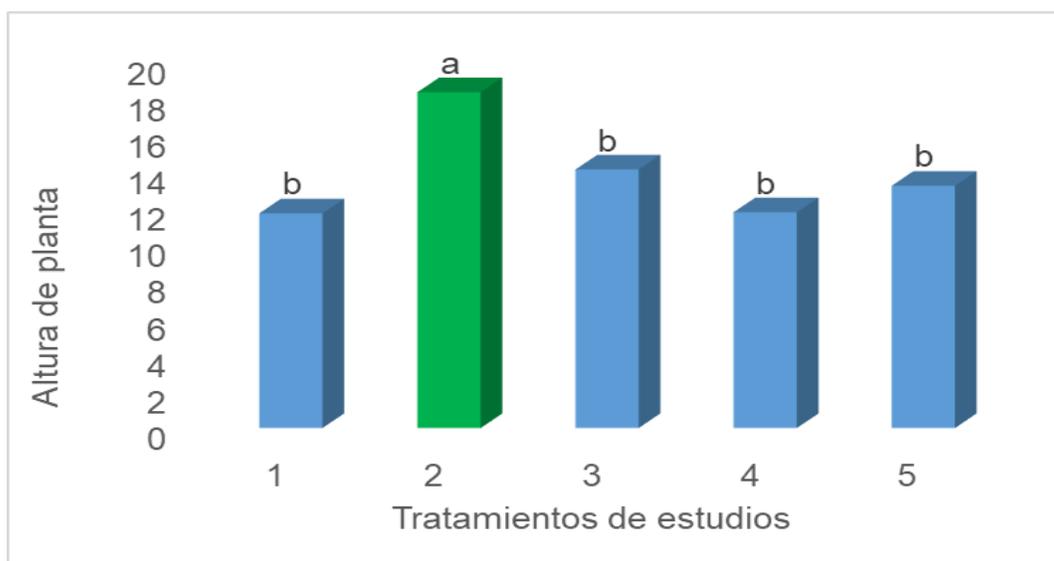


Figura 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudios en la altura de la planta de chile, a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021

4.1.4. Altura de la planta (42 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 7 A) presento alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones donde no se encontró significancia. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual 25.27 cm en la altura de la planta (Anexo 8 A), mientras que el tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 14.61 cm en la altura de la planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), fue del 72.96%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 26.96%. **Figura 4.4**

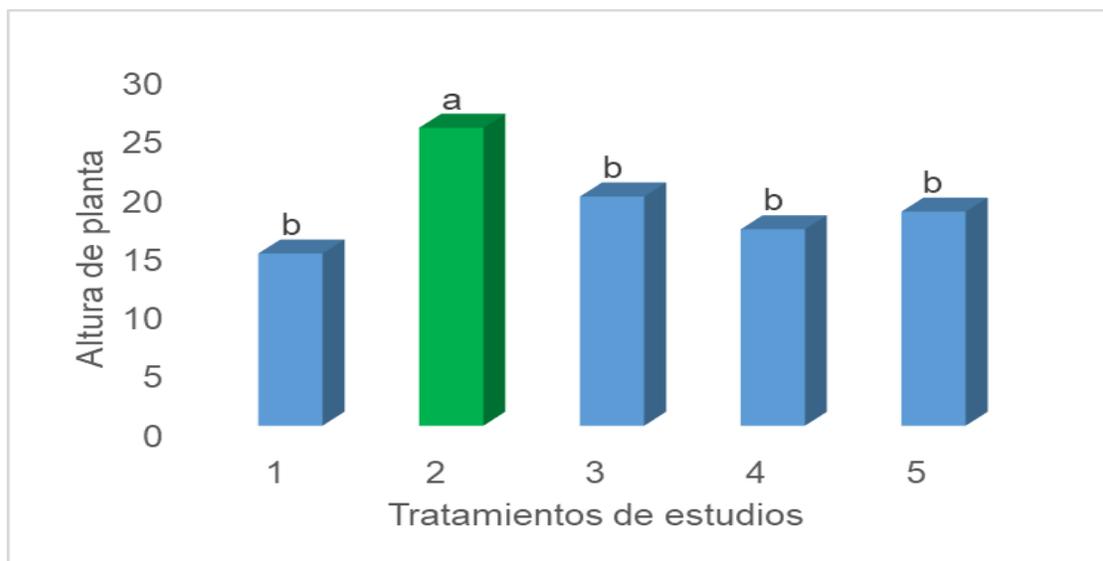


Figura 4.4. Respuesta de los tratamientos de estudios en la altura de la planta de chile, a los 42 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.1.5. Altura de la planta (49 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 9 A) presento alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones donde no se encontró significancia. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual 29.66 cm en la altura de la planta (Anexo 10 A), mientras que el tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 19.44 cm en la altura de la planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), fue del 52.57%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 27.56%. **Figura 4.5**

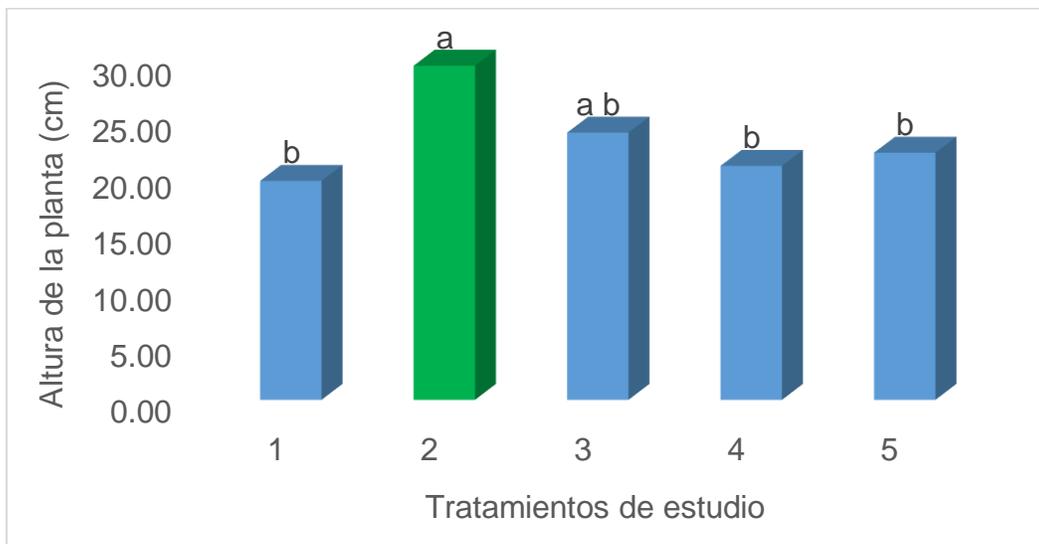


Figura 4.5. Respuesta de los tratamientos de estudios en la altura de la planta de chile, a los 49 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.1.6. Diámetro del tallo (21 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 11A) presento alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones donde no se encontró significancia. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual 3.48 mm en el diámetro de tallo de la planta (Anexo 12 A), mientras que el tratamiento 4 (fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 2.04 mm en diámetro de tallo de la planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 4 (fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), fue del 70.58%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 25.87%.

Figura 4.6.

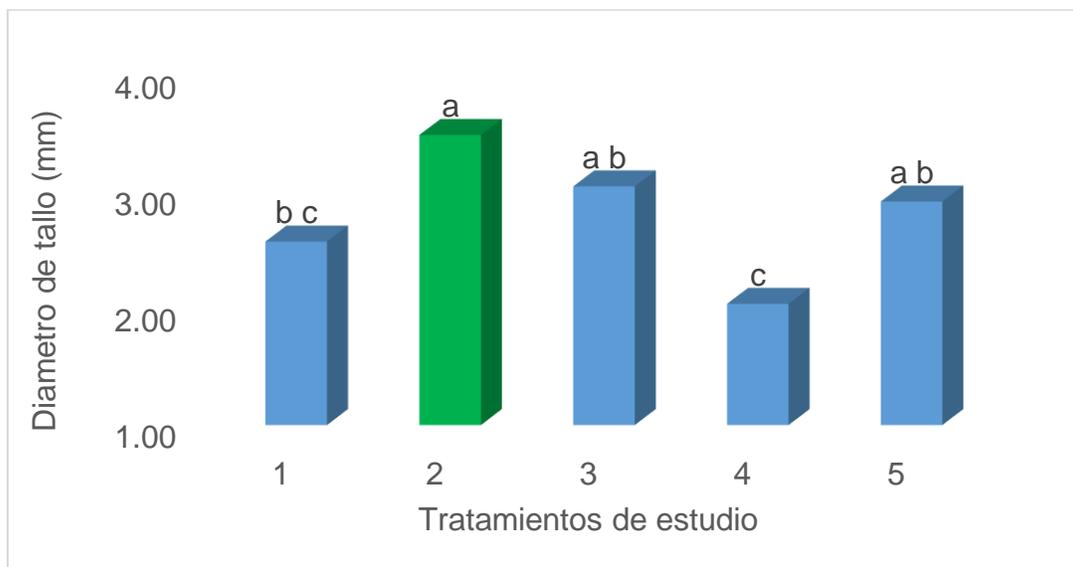


Figura 4.6. Respuesta de los tratamientos de estudios en el diámetro del tallo de la planta de Chile, a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.1.7. Diámetro del tallo (28 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 13A) presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual 4.35 mm en el diámetro de tallo de la planta (Anexo 14 A), mientras que el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola), con el valor medio más bajo igual a 3.35 mm en diámetro de tallo de la planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola), fue del 29.85%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 26.15%. **Figura 4.7.**

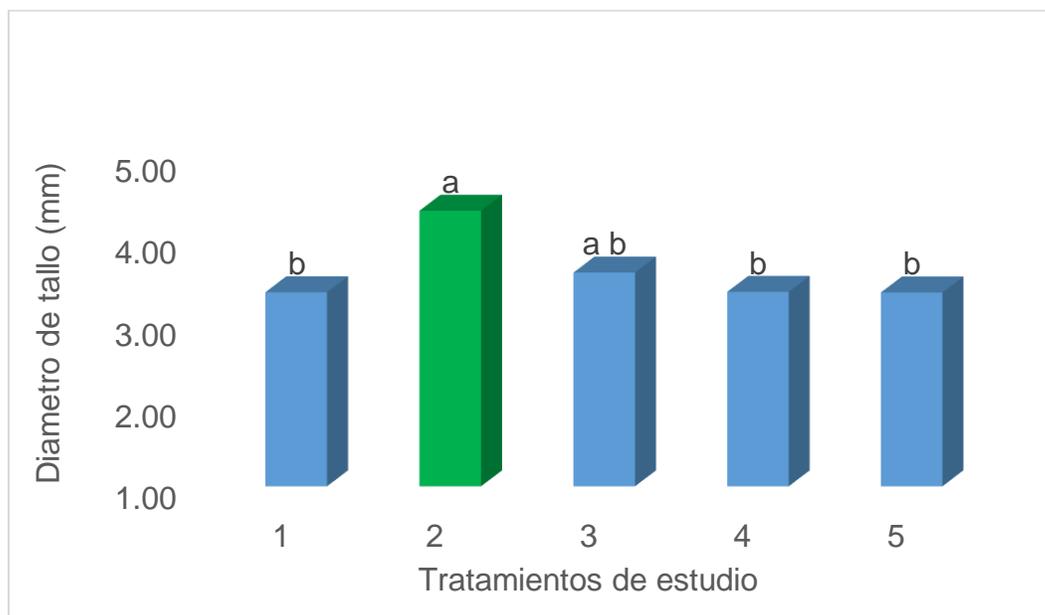


Figura 4.7. Respuesta de los tratamientos de estudios en el diámetro del tallo de la planta de Chile, a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021

4.1.8. Diámetro del tallo (35 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 15A) presento alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones donde no se encontró significancia. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual 4.98 mm en el diámetro de tallo de la planta (Anexo 16 A), mientras que el tratamiento 4 (fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 3.10 mm en diámetro de tallo de la planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 4 (fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), fue del 60.64%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 27.54%.

Figura 4.8.

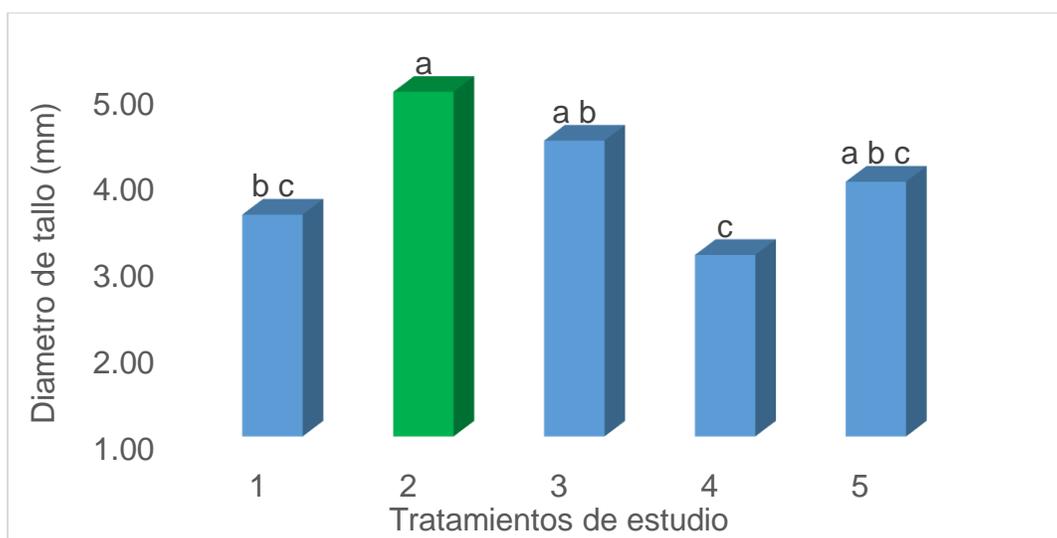


Figura 4.8. Respuesta de los tratamientos de estudios en el diámetro del tallo de la planta de Chile, a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.1.9. Diámetro del tallo (42 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 17A) presento alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones donde no se encontró significancia. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual 6.90 mm en el diámetro de tallo de la planta (Anexo 18A), mientras que el tratamiento 4 (fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 4.60 mm en diámetro de tallo de la planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 4 (Fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), fue del 50%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 24.09%.

Figura 4.9.

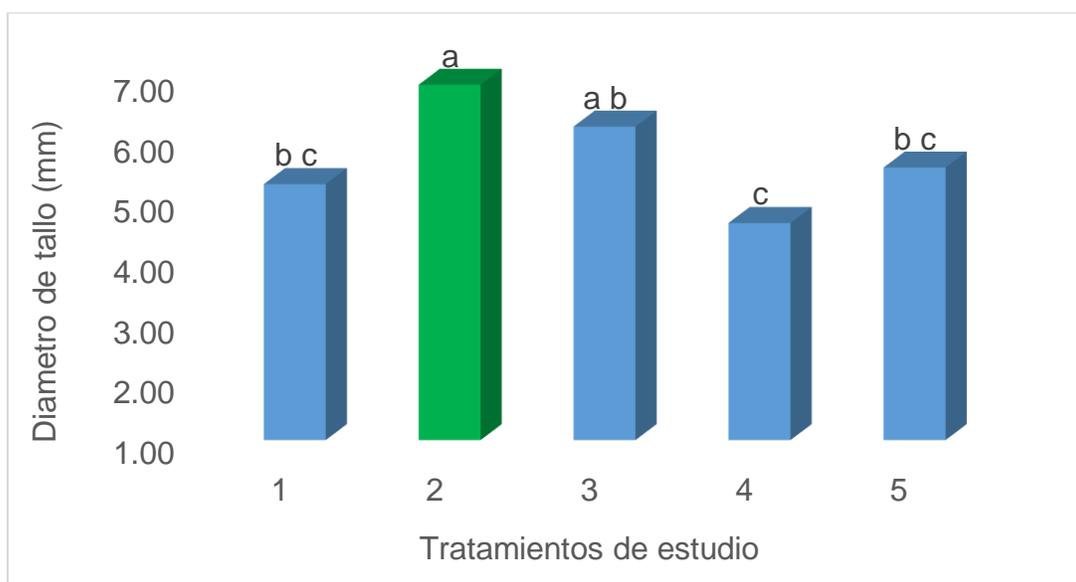


Figura 4.9. Respuesta de los tratamientos de estudios en el diámetro del tallo de la planta de Chile, a los 42 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.1.10. Diámetro del tallo (49 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 19A) no presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual 8.75 mm en diámetro de tallo de la planta (Anexo 20 A), mientras que el tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 6.52 mm en diámetro de tallo de la planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), fue del 34.20%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 28.55%. **Figura 4.10.**

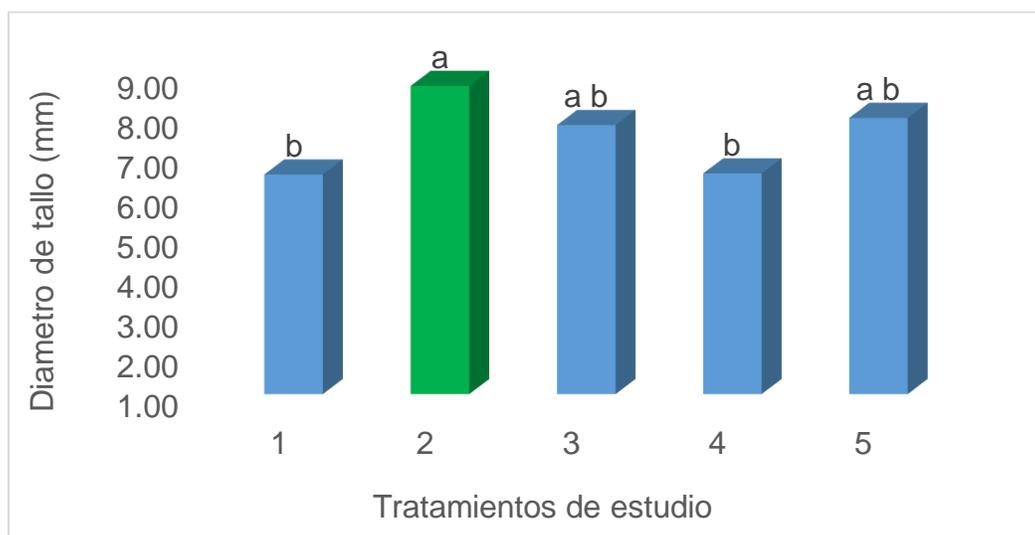


Figura 4.10. Respuesta de los tratamientos de estudios en el diámetro del tallo de la planta de Chile, a los 49 ddt. UAAAN UL. 2021.

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

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 21A) presento alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones donde no se encontró significancia. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 11.11 hojas en la planta (Anexo 22A), mientras que el tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 7.22 hojas verdaderas por planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), fue del 53.87%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 25.21%. **Figura 4.11.**

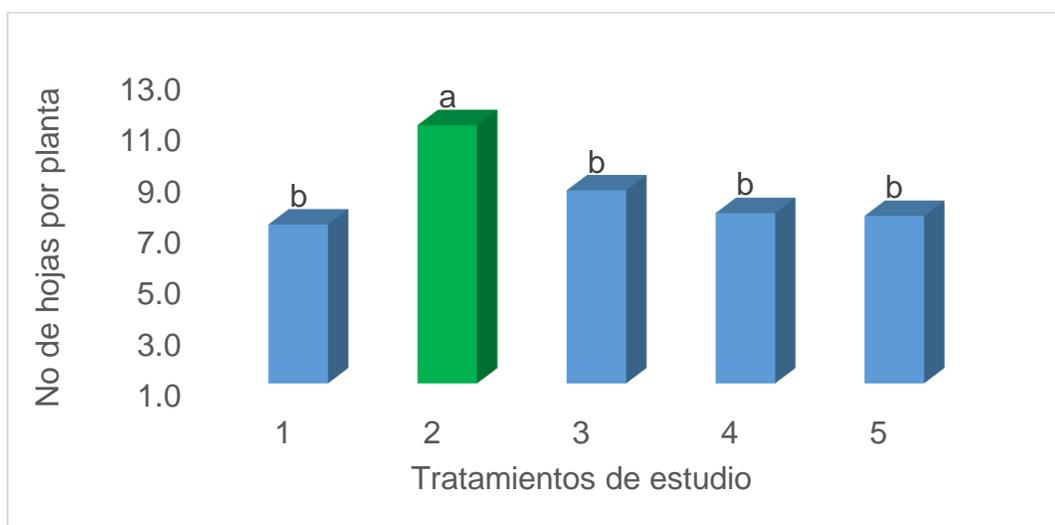


Figura 4.11. Respuesta de los tratamientos de estudios en el número de hojas en la planta de chile, a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021.

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

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 23A) presento alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones donde no se encontró significancia. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 20.67 hojas en la planta (Anexo 24A), mientras que el tratamiento 4 (fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 10.44 hojas verdaderas por planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 4 (fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), fue del 97.98%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 32.42%. **Figura 4.12.**

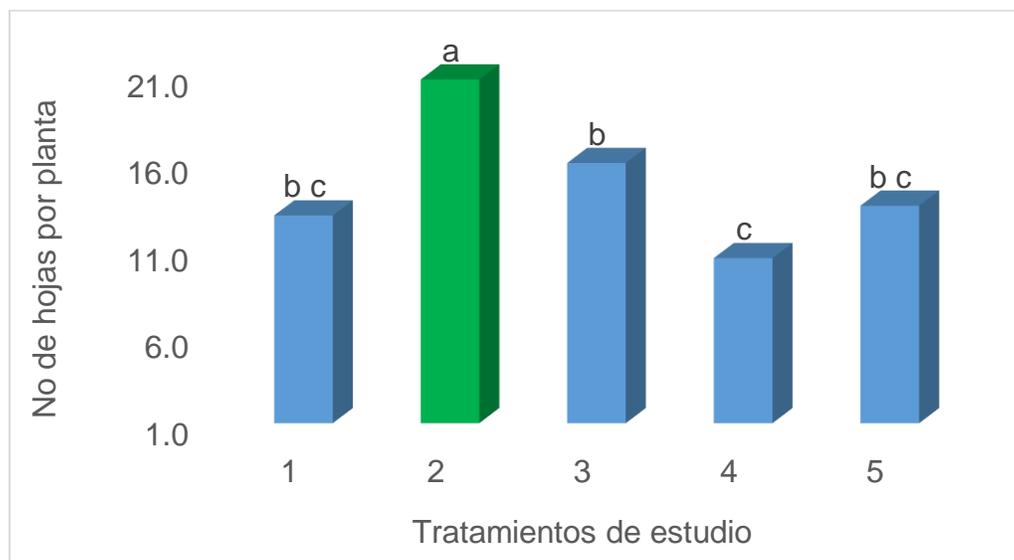


Figura 4.12. Respuesta de los tratamientos de estudios en el número de hojas en la planta de Chile, a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021.

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

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 25A) presento alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones donde no se encontró significancia. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 29.44 hojas en la planta (Anexo 26A), mientras que el tratamiento 4 (fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 13.55 hojas verdaderas por planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 4 (fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), fue del 117.26%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 44.21%. **Figura 4.13.**

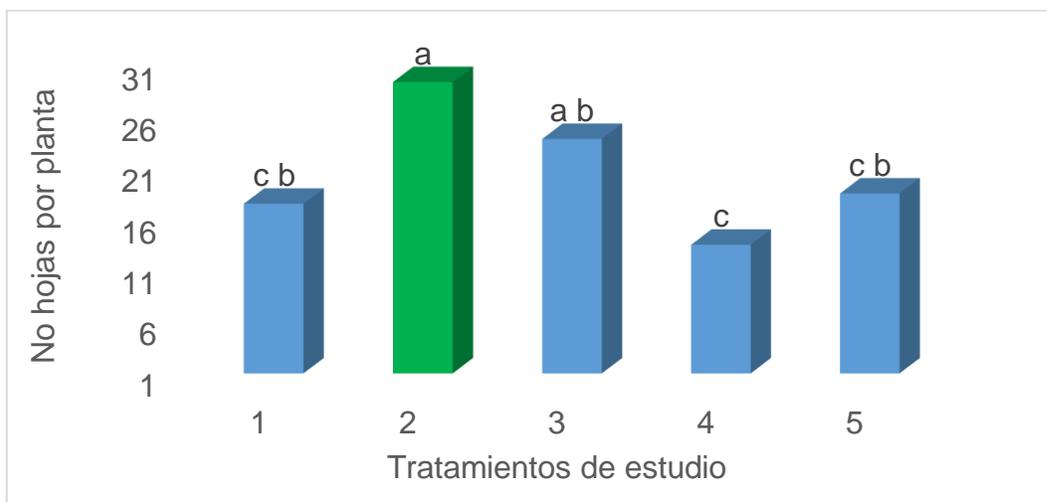


Figura 4.13. Respuesta de los tratamientos de estudios en el número de hojas en la planta de chile, a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.2. Etapa reproductiva

4.2.1. Número de Botones florales por planta (56 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 27A) presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS, en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 6.37 botones florales en la planta (Anexo 28A), mientras que el tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 3.25 botones florales por planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), fue del 96%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 45.93%. **Figura**

4.14.

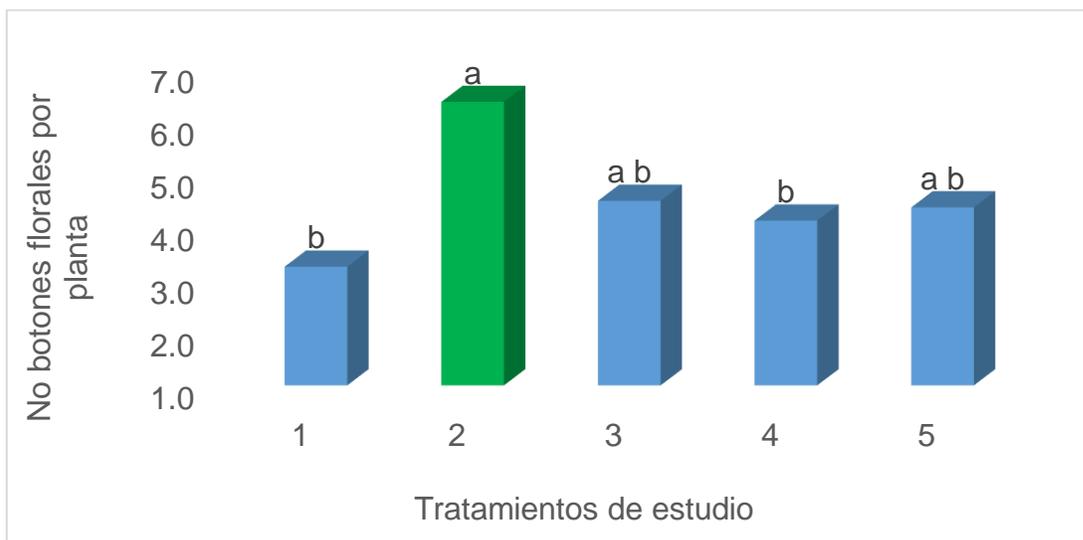


Figura 4.14. Respuesta de los tratamientos de estudios en botones florales en la planta de Chile, a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.2.2. Número de botones florales por planta (63 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 29A) no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, así para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 4.87 botones florales en la planta (Anexo 30A), mientras que el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 3.75 botones florales por planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola en 60 t ha⁻¹), fue del 29.86%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 47.89%. **Figura 4.15.**

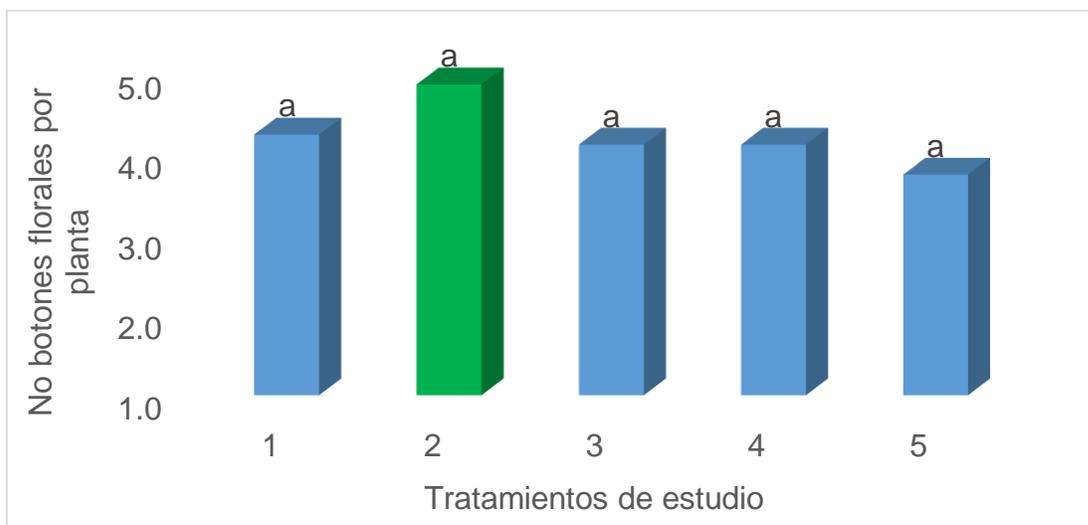


Figura 4.15. Respuesta de los tratamientos de estudios en botones florales en la planta de Chile, a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.2.3. Número de flores por planta (56 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 31A) presento alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones donde no se encontró significancia. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 8.75 número de flores en la planta (Anexo 32A), mientras que el tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 3.87 número de flores por planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), fue del 126.09%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 41.61%. **Figura 4.16.**

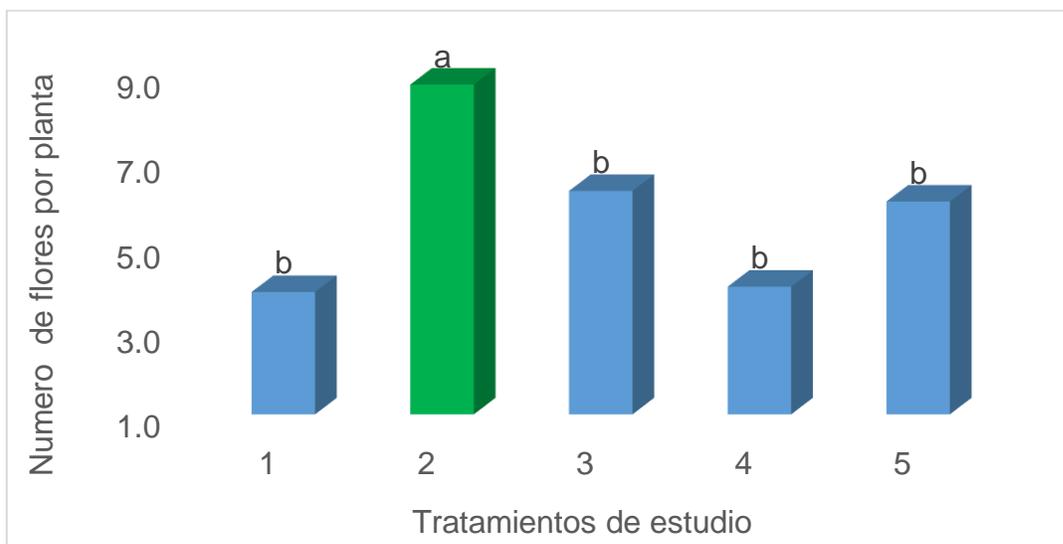


Figura 4.16. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de flores en la planta de chile, a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.2.4. Número de flores por planta (63 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 33A) no presentó significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LDS), en los tratamientos de estudio, así para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 3 (Estiércol caprino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 6.50 número de flores en la planta (Anexo 34A), mientras que el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 4.37 número de flores por planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 3 (Estiércol caprino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 4 (Fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), fue del 48.74%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 55.55%. **Figura 4.17.**

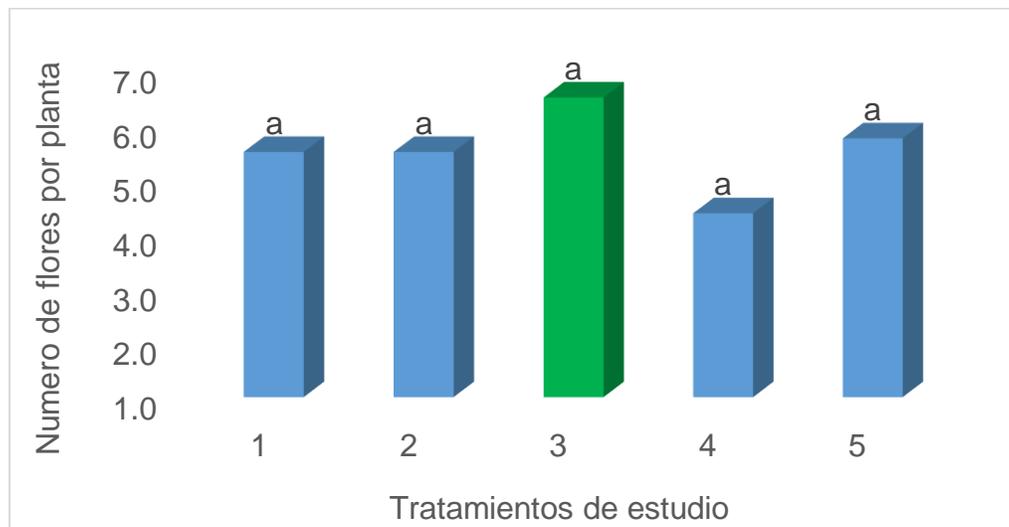


Figura 4.17. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de flores en la planta de chile, a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.2.5. Número de fruto cuajado (56 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 35A) presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 3.62 número de fruto cuajado en la planta (Anexo 36A), mientras que el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 2 número de fruto cuajado por planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 4 (Fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), fue del 81%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 58.97%. **Figura 4.18.**

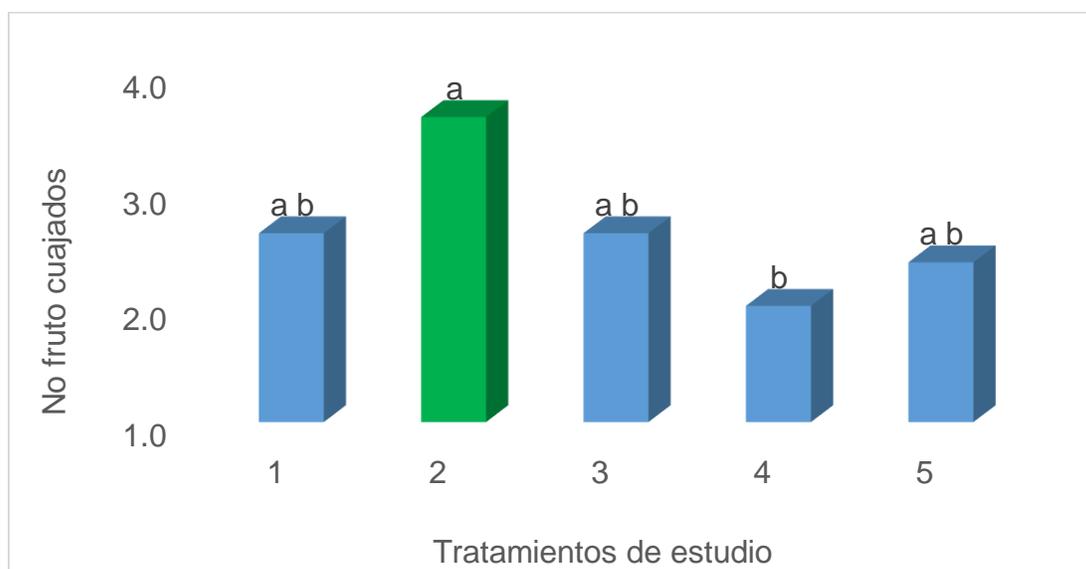


Figura 4.18. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de frutos cuajado en la planta de chile, a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.2.6. Número de frutos cuajados en la planta (63 ddt)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 37A) presento alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones donde no se encontró significancia. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 5.62 número de frutos cuajados en la planta (Anexo 38A), mientras que el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 2.62 número de frutos cuajados por planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 4 (Fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), fue del 114.50%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 54.43%. **Figura 4.19.**

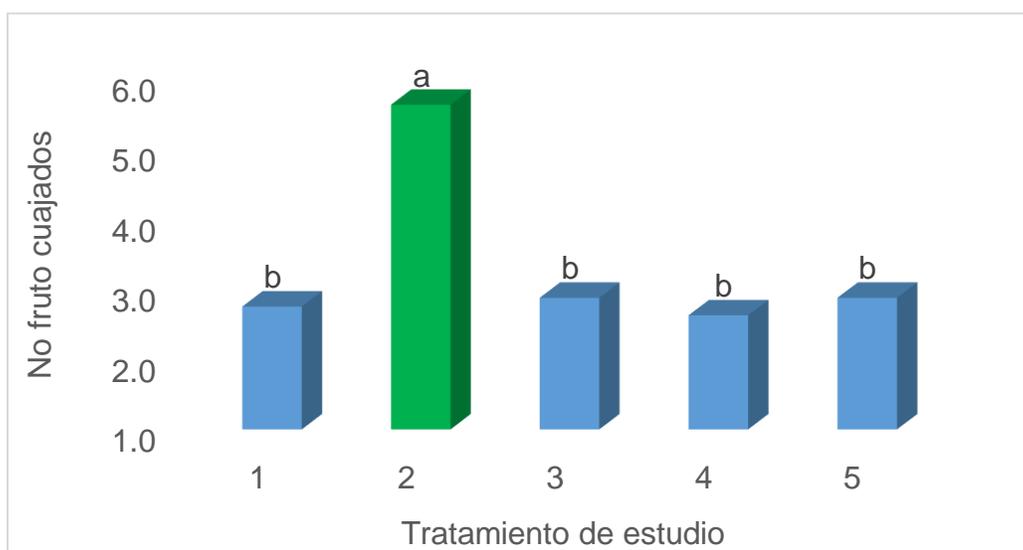


Figura 4.19. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de frutos cuajados en la planta de chile, a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.3. Etapa productiva

4.3.1 Número de frutos desarrollados en la planta (56 ddt)

Esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 39A) presento alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones donde no se encontró significancia. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 8.87 número de frutos desarrollados en la planta (Anexo 40A), mientras que el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 3 número de frutos desarrollados por planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 4 (Fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), fue del 195.66%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 64.32 %. **Figura 4.20.**

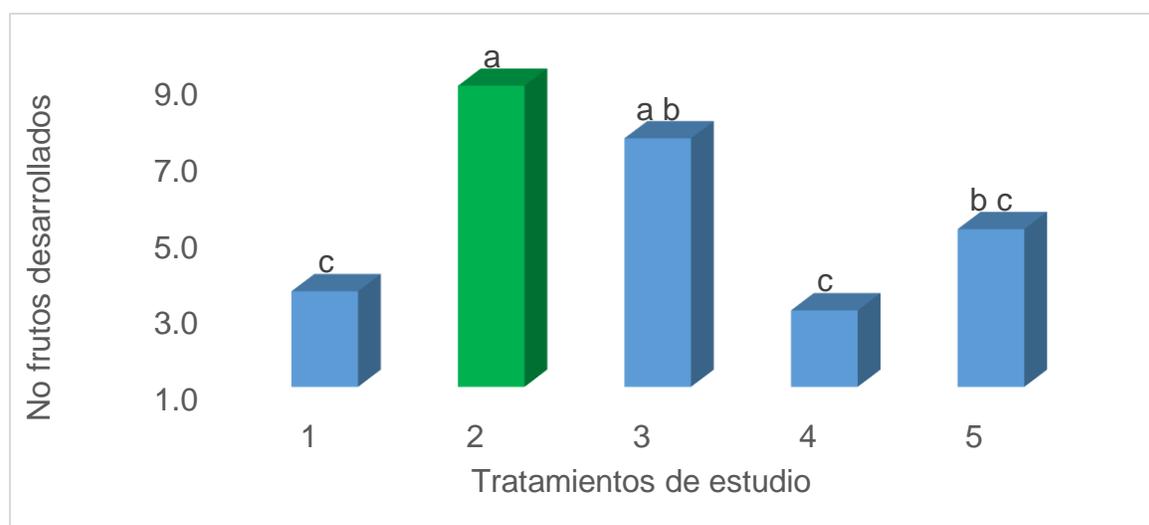


Figura 4.20. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de frutos desarrollados en la planta de chile, a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.3.2. Número de frutos desarrollados en la planta (63 ddt)

Esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 41A) presento alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LDS), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones donde no se encontró significancia. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 12 número de frutos desarrollados en la planta (Anexo 42A), mientras que el tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 5 número de frutos desarrollados por planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 4 (Fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), fue del 140%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 52.04 %.

Figura 4.21.

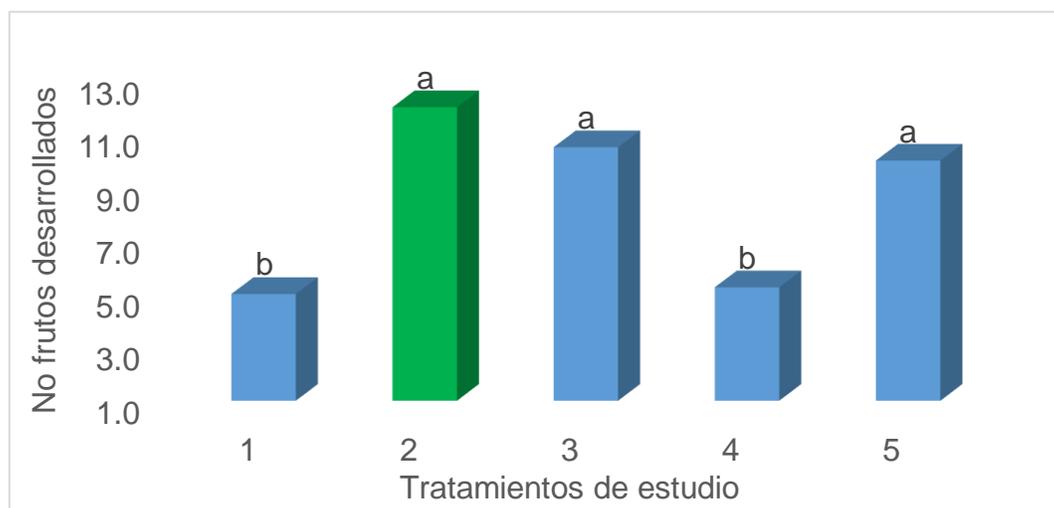


Figura 4.21. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de frutos desarrollados en la planta de chile, a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.4. Rendimiento

4.4.1. Kilogramos totales por planta (Dos cosechas)

El análisis de varianza (**Anexos 1A y 2A**), el primero presentando significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones, mientras que en el segundo sin significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio y los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor total más alto igual a 0.767 kilogramos por planta y el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), con el valor total más bajo igual a 0.041 kilogramos por planta. (**Figura 4.22**).

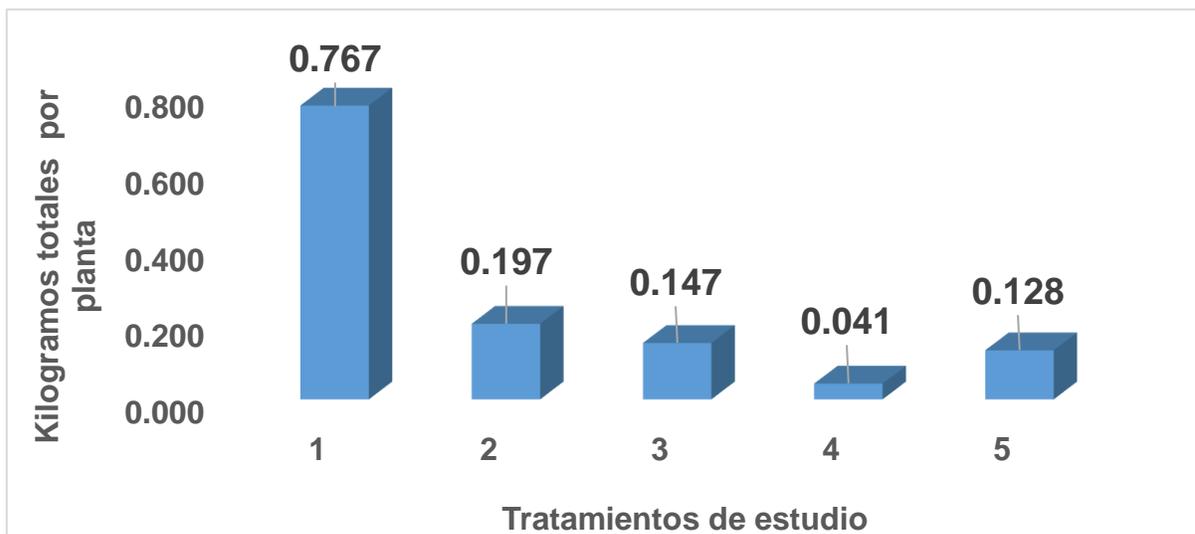


Figura 4.22. Respuesta de los tratamientos de estudios en los kilogramos totales por planta cosechados a los 66 y 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.4.2. Kilogramos totales por m² (Dos cosechas).

El análisis de varianza (**Anexos 1A y 2A**), el primero presentando significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones, mientras que en el segundo sin significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio y los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor total más alto igual a 1.211 kilogramos por planta y el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), con el valor total más bajo igual a 0.065 kilogramos por planta. (**Figura 4.23**).

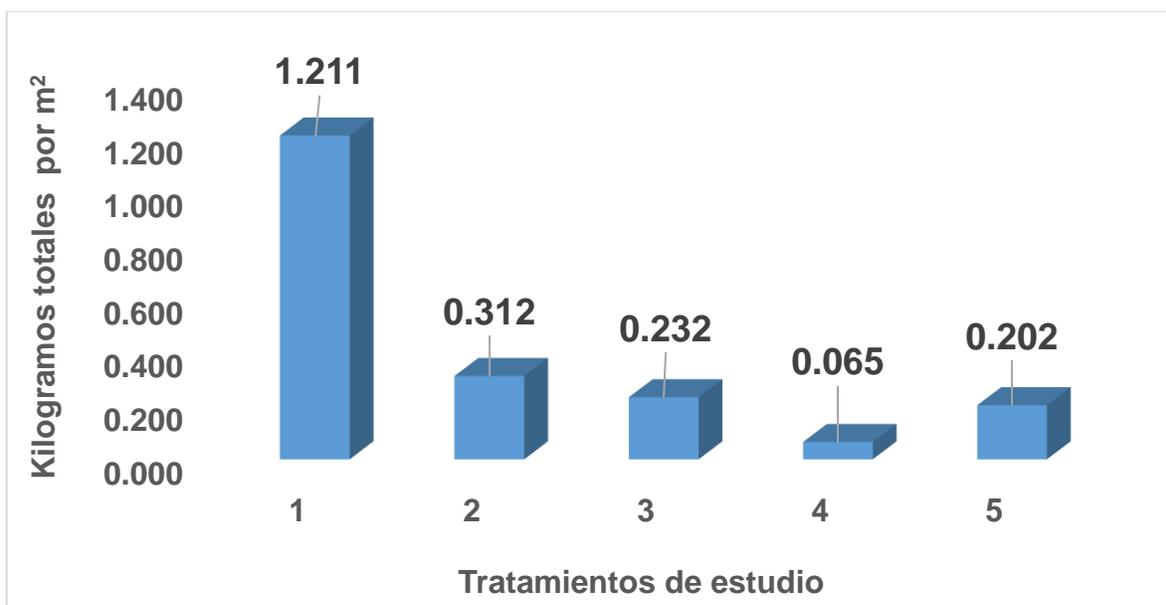


Figura 4.23. Respuesta de los tratamientos de estudios a los kilogramos totales por m² cosechados a los 66 y 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.4.3. Kilogramos totales por hectárea (Dos cosechas)

El análisis de varianza (**Anexos 1A y 2A**), el primero presentando significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones, mientras que en el segundo sin significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio y los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor total más alto igual a 12113.47 kilogramos por planta y el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), con el valor total más bajo igual a 647.80 kilogramos por planta. (**Figura 4.24**).

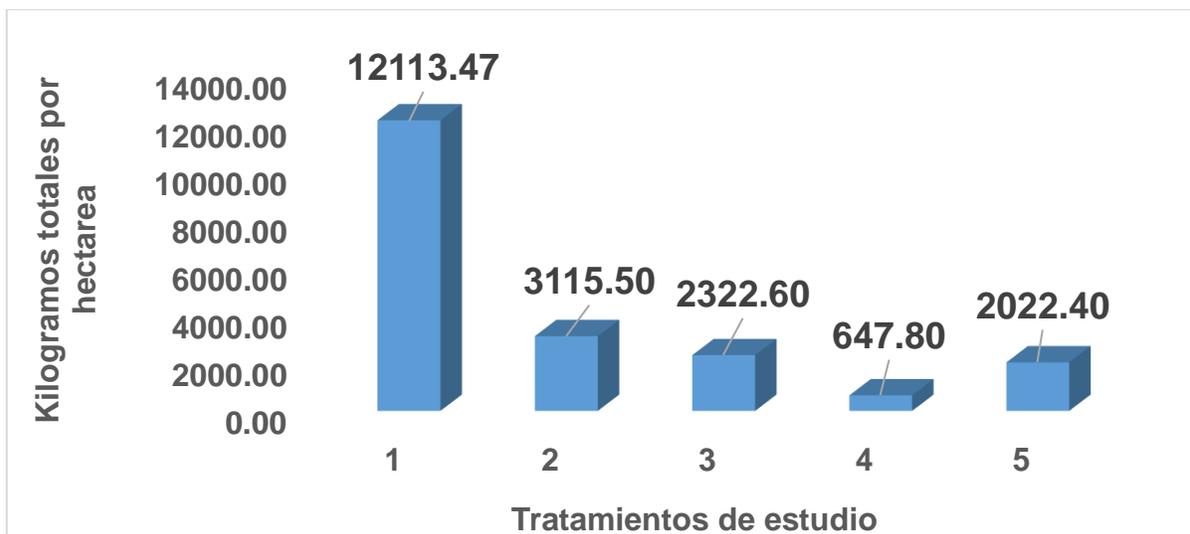


Figura 4.24. Respuesta de los tratamientos de estudios en kilogramos por hectárea totales por planta cosechados a los 66 y 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.4.4. Número de frutos cosechados a los 66 ddt (1ª cosecha)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 43A), no presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, así para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola), obtuvo el valor medio más alto igual a 11.33 frutos cosechados por planta (Anexo 44A), mientras que el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), con el valor medio más bajo igual a 6.66 frutos cosechados por planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola) respecto al tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), fue del 70.12%. El coeficiente de variación que se obtuvo fue del 41.61%. **Figura 4.25**

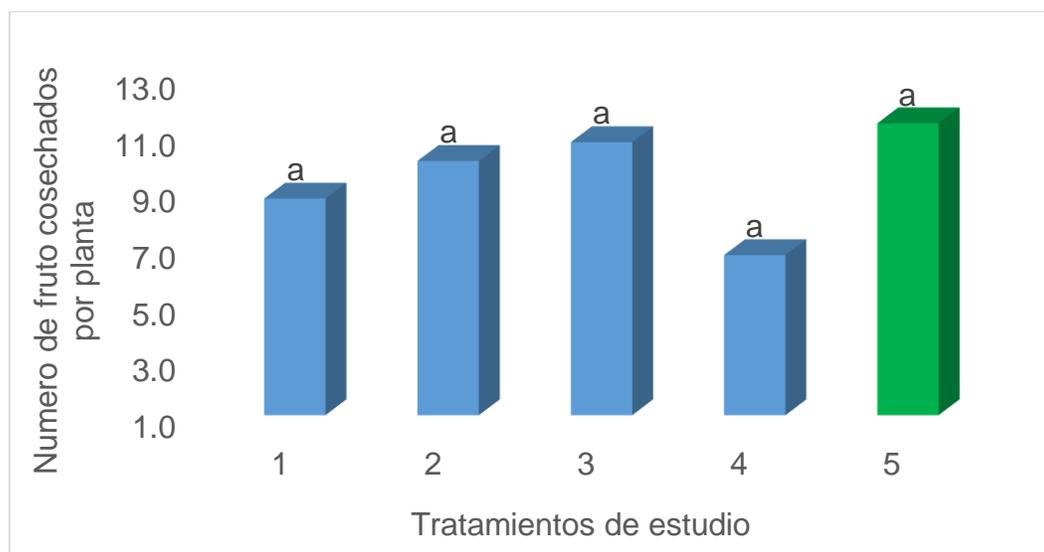


Figura 4.25. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de frutos cosechados en la planta de chile, a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.4.5. Número de frutos cosechados a los 76 ddt (2ª cosecha)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (Anexo 45A) presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, también para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 45.33 frutos cosechados por planta (Anexo 46A), mientras que el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), con el valor medio más bajo igual a 14.67 frutos cosechados por planta. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola) respecto al tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), fue del 208%. El coeficiente de variación que se obtuvo fue del 46.71%.

Figura 4.26.

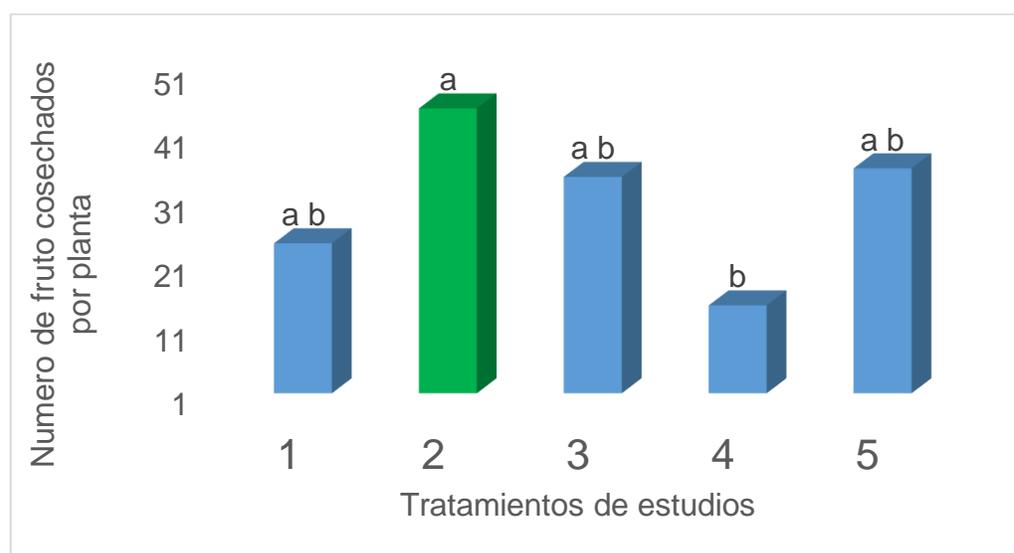


Figura 4.26. Respuesta de los tratamientos de estudios en número de frutos cosechados en la planta de chile, a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.5. Calidad de fruto

4.5.1. Peso de fruto a los 66 ddt (1a cosecha)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 47A**) presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola), obtuvo el valor medio más alto igual a 67.01 gramos por fruto (**Anexo 48A**), mientras que el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), con el valor medio más bajo igual a 16.77 gramos por fruto. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola) respecto al tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), fue del 299.58%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 48.69%. **Figura 4.27.**

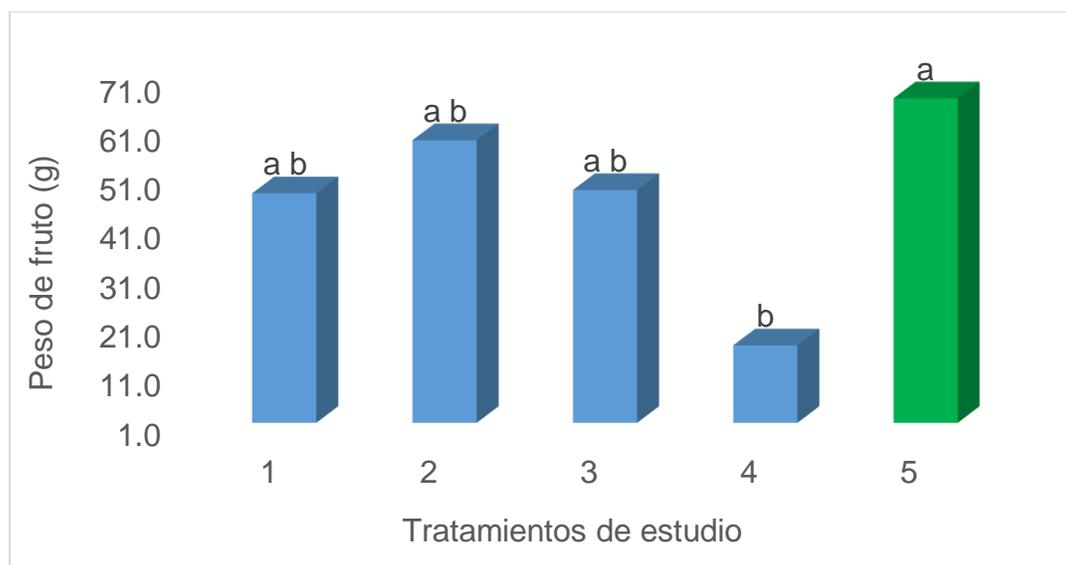


Figura 4.27. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso del fruto de chile expresado en gramos, cosechado a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.5.2. Longitud de fruto a los 66 ddt (1a cosecha)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 49A**) presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 7.96 cm en la longitud del fruto (**Anexo 50A**), mientras que el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), con el valor medio más bajo igual a 5.63 cm en la longitud del fruto. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 1 (Estiércol bovino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 4 (Fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), fue del 41.38%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 10.07%. **Figura 4.28.**

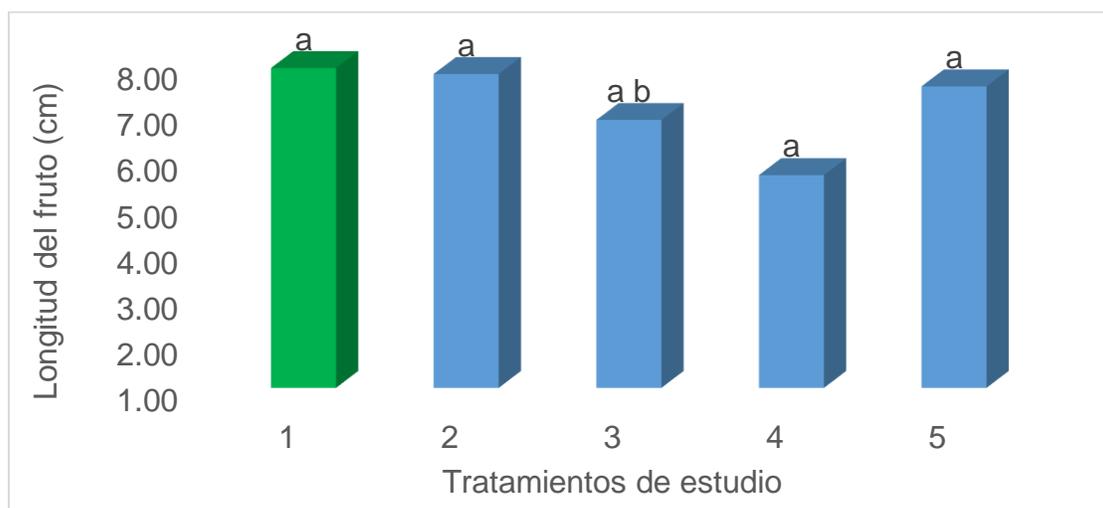


Figura 4.28. Respuesta de los tratamientos de estudios en longitud de fruto de chile, cosechado a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.5.3. Diámetro medio general a los 66 ddt (1a cosecha)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 51A**) presento alta significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 26.58 mm en el diámetro medio general del fruto de chile (**Anexo 52A**), mientras que el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), con el valor medio más bajo igual a 13.45 mm en el diámetro medio general del fruto de chile. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 1 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 4 (Fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹), fue del 97.62%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 15.06%. **Figura 4.29.**

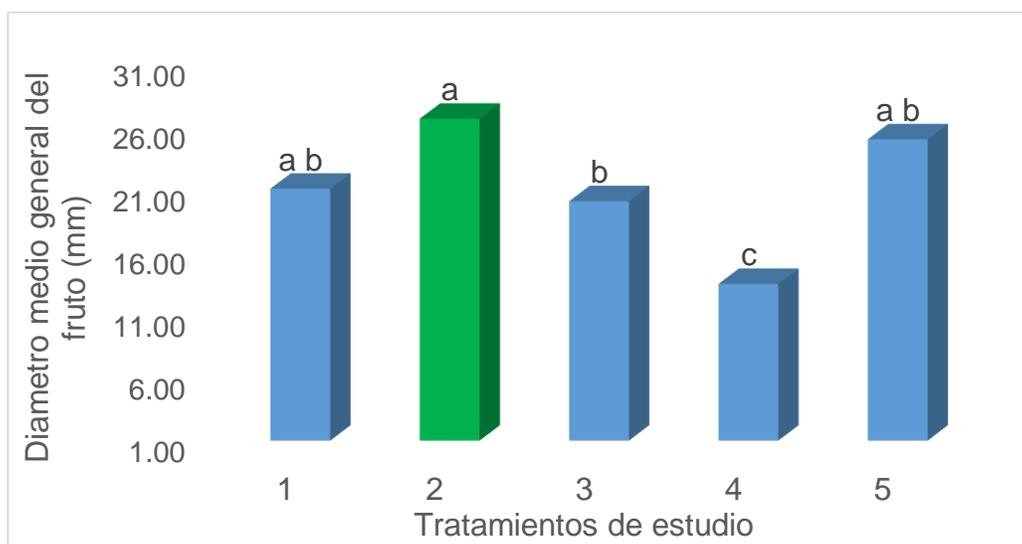


Figura 4.29. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto de chile, cosechado a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.5.4. Firmeza del fruto a los 66 ddt (1a cosecha)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 53A**) presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los

tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 4.05 kg cm²⁻¹ en el fruto de chile (**Anexo 54A**), mientras que el tratamiento 3 (Estiércol caprino en 60 t ha⁻¹), con el valor medio más bajo igual a 2.54 kg cm²⁻¹ en el fruto de chile. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 1 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 3 (Estiércol caprino en 60 t ha⁻¹), fue del 59.44%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 22.91%. **Figura 4.30.**

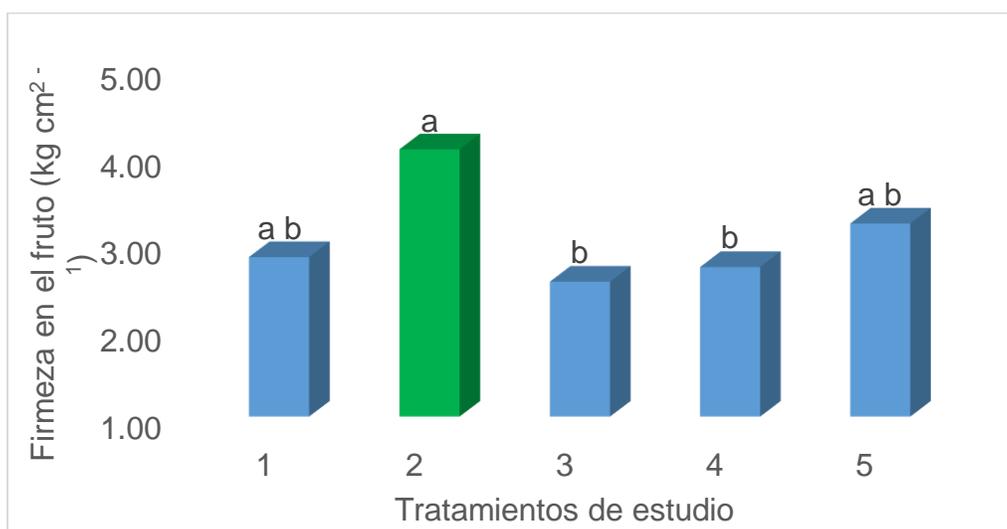


Figura 4.30. Respuesta de los tratamientos de estudios en la firmeza del fruto de chile, cosechado a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.5.5. Peso del fruto a los 76 ddt (2a cosecha)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 55A**) no presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, así para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 3 (Estiércol caprino en 60 t ha⁻¹), obtuvo

el valor medio más alto igual a 123.24 gramos por fruto (**Anexo 56A**), mientras que el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), con el valor medio más bajo igual a 27.51 gramo por fruto. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 3 (Estiércol caprino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), fue del 347.98%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 66.41%. **Figura 4.31.**

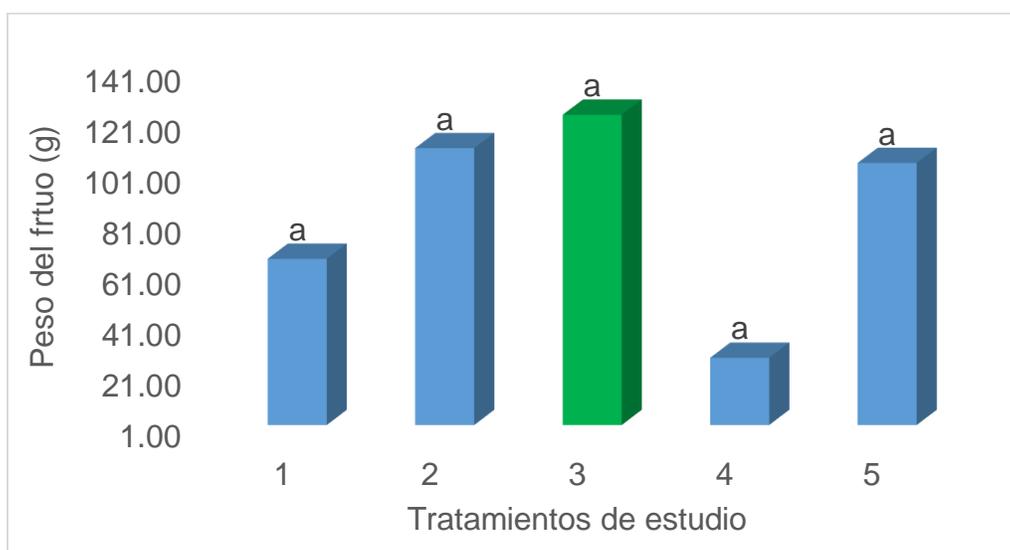


Figura 4.31. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso del fruto de chile expresado en gramos, cosechado a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.5.6. Longitud de fruto a los 76 ddt (2a cosecha)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 57A**), no presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, solo para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 7.1 cm en la longitud del fruto de chile (**Anexo 58A**), mientras que el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), con el valor medio más bajo igual a 5.83 cm en la longitud del fruto de chile. El incremento que se obtuvo entre

el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), fue del 21.78%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 12.03%. **Figura 4.32.**

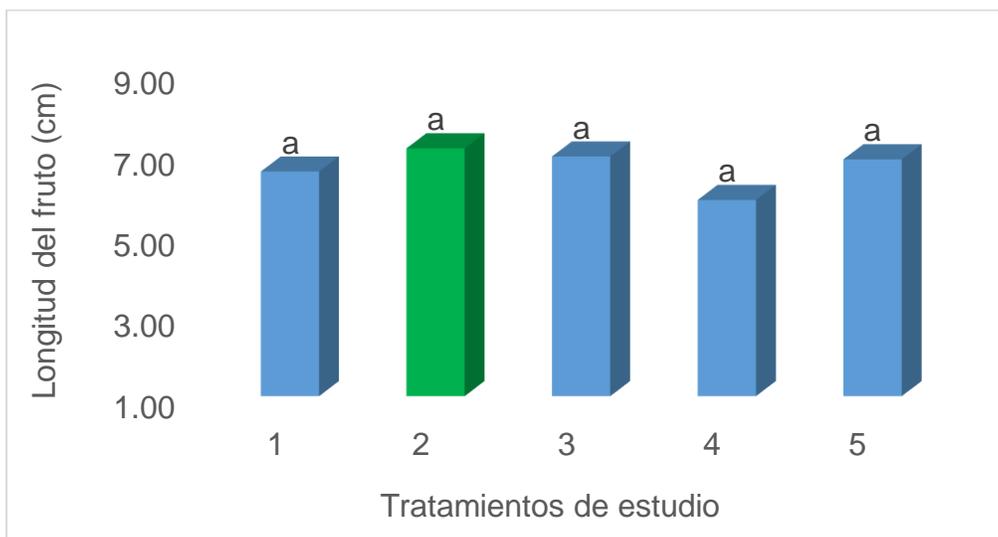


Figura 4.32. Respuesta de los tratamientos de estudio en la longitud del fruto de chile, cosechado a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.5.7. Diámetro medio general a los 76 ddt (2a cosecha)

Para esta variable de estudio, el análisis de varianza (**Anexo 59A**), presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, no así para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio, que el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t ha⁻¹), obtuvo el valor medio más alto igual a 23.83 mm en el diámetro medio general del fruto de chile (**Anexo 60A**), mientras que el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), con el valor medio más bajo igual a 16.48 mm en el diámetro medio general del fruto de chile. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 2 (Estiércol equino en 60 t

ha⁻¹) respecto al tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), fue del 44.59%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 13.63%. **Figura 4.33.**

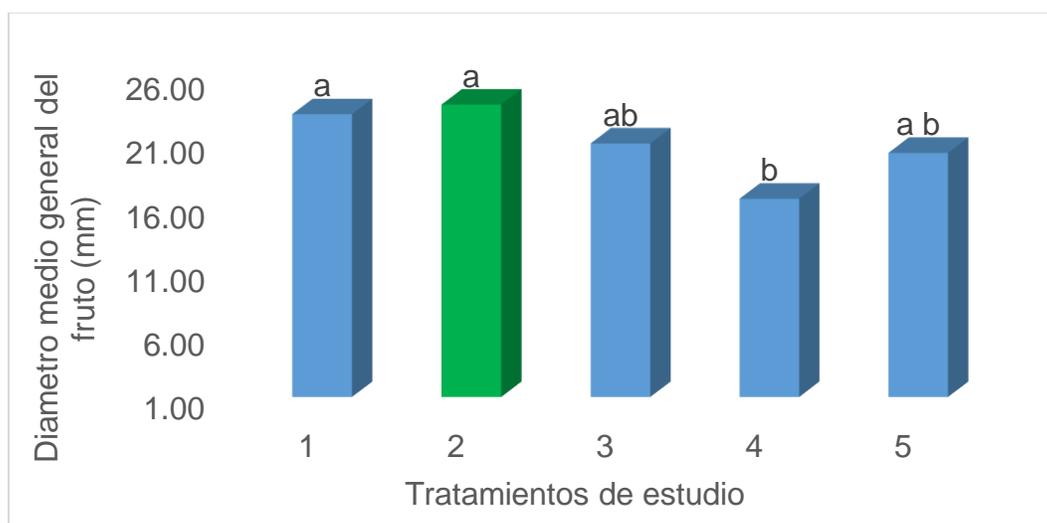


Figura 4.33. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro medio general del fruto de chile, cosechado a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.5.8. Firmeza del fruto a los 76 ddt (2a cosecha)

El análisis de varianza (**Anexo 61A**), no presento significancia estadística al 0.05 con una prueba de medias DMS (LSD), en los tratamientos de estudio, solo para los bloques o repeticiones. Se encontró en los tratamientos de estudio que el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), obtuvo el valor medio más alto igual a 3.12 kg cm²⁻¹ en el fruto de chile (**Anexo 62A**), mientras que el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola), con el valor medio más bajo igual a 2.47 kg cm²⁻¹ en el fruto de chile. El incremento que se obtuvo entre el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica en 60 t ha⁻¹) respecto al tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola en 60 t ha⁻¹), fue del 26.31%. el coeficiente de variación que se obtuvo fue del 20.35%. **Figura 4.34.**

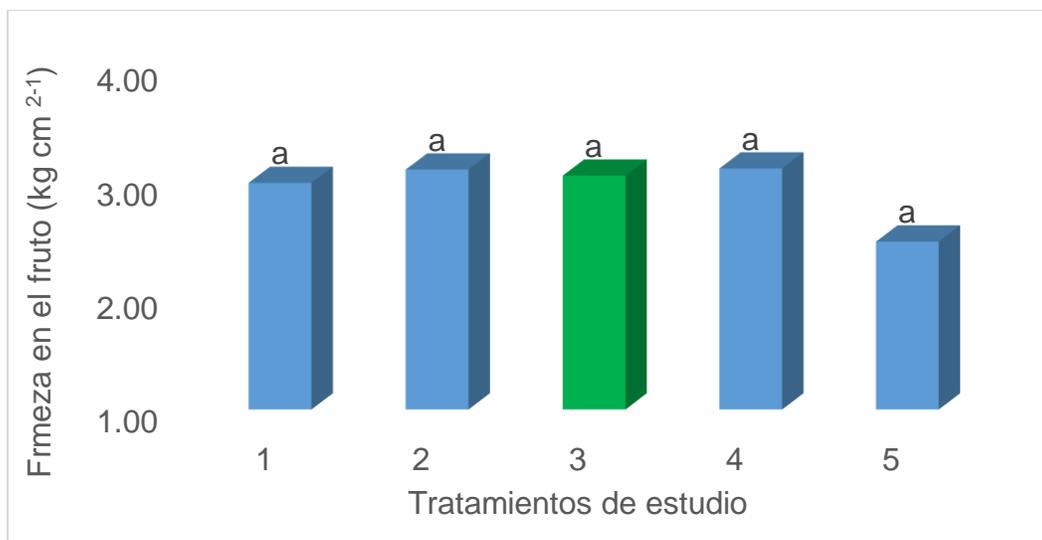


Figura 4.34. Respuesta de los tratamientos de estudio en firmeza del fruto de chile, cosechado a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6. Calidad Postcosecha

Manejo adecuado para la conservación de diversos productos agropecuarios, con el fin de determinar la calidad y su posterior comercialización o consumo. El objetivo es 1.- Mantener la integridad física y calidad de los productos. 2.- Preservar los productos por tiempos prolongados para evitar que se dañe su calidad nutritiva y su valor comercial.

4.6.1. Pérdidas de peso a los 66 ddt (1a cosecha)

4.6.1.1. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) para el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹)

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t

ha⁻¹), los frutos de chile presentaron a los 30 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría, hasta un 7.04 % de pérdidas de peso, lo que indica que por cada 1000 kilogramos cosechados se pierden 70.4 kilogramos, mientras que los frutos cosechados y evaluados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), presentaron a los seis días después de cosecha, una pérdida de hasta 9.99 por ciento, lo que indica que por cada 1000 kilogramos cosechados se pierden 99.9 kilogramos de frutos. (**Figura 4.35.**)

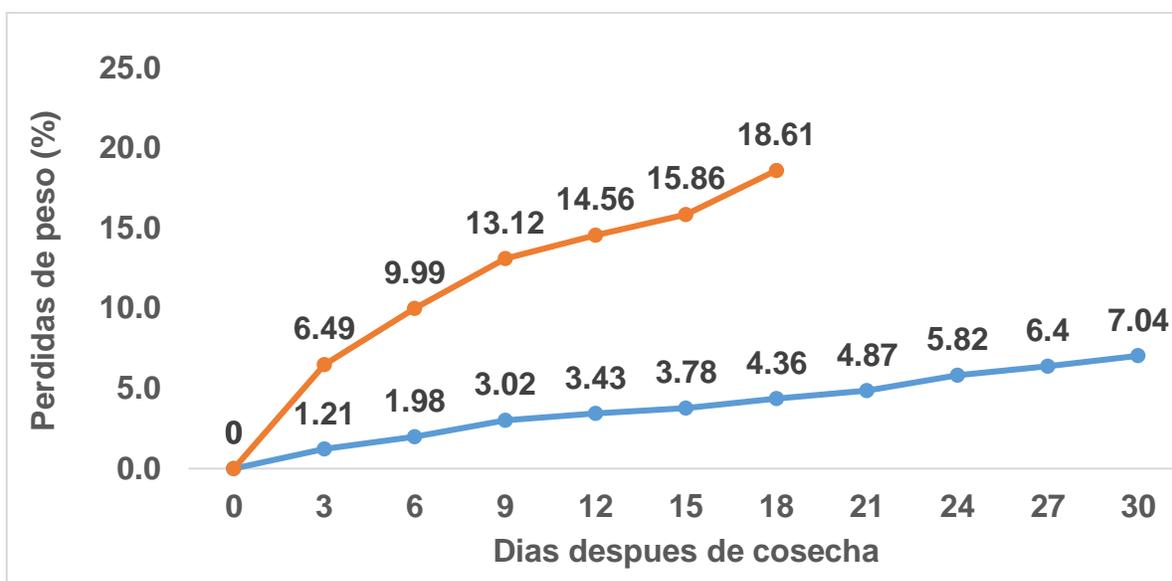


Figura 4.35. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 1 (Estiércol bovino-60 t ha⁻¹) en temperaturas de ambiente y frío en frutos de chile, cosechados a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.1.2. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) para el tratamiento 1 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹)

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 2 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹), los frutos de chile presentaron a los 30 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 8.49% de pérdidas de peso, lo que indica

que por cada 1000 kilogramos cosechados se pierdan a 84.9 kilogramos de frutos. Mientras que los frutos cosechados y evaluados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), presentaron a los seis días después de cosecha, una pérdida de peso de hasta 12.59%, lo que indica que por cada 1000 kilogramos cosechados se pierden 125.9 kilogramos de frutos (**Figura 4.36.**)

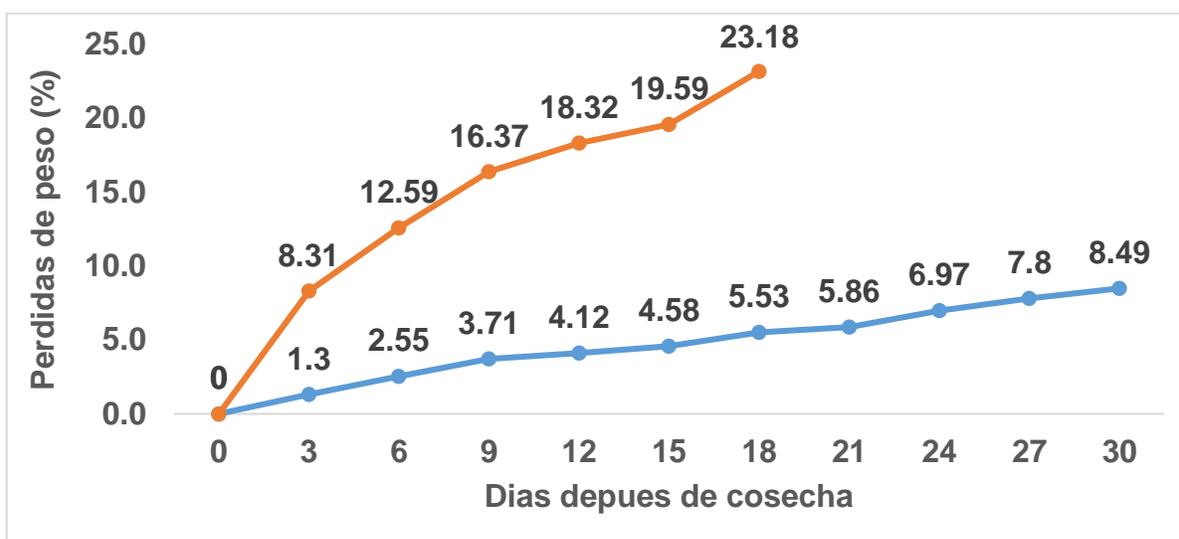


Figura 4.36. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 2 (Estiércol equino-60 t ha⁻¹) en temperaturas de ambiente y frío en frutos de chile, cosechados a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.1.3. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) para el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹)

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 3 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹), los frutos de chile presentaron a los 30 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 13.26 % de pérdidas de peso, lo que indica que por cada 1000 kilogramos cosechados se pierdan a 132.6 kilogramos de frutos ; mientras que los frutos cosechados y evaluados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm$

2), presentaron a los seis días después de cosecha, una pérdida de hasta 18.09 por ciento. Lo que indica que por cada 1000 kilogramos cosechados se pierden 180.09 kilogramos de frutos (**Figura 4.37.**)

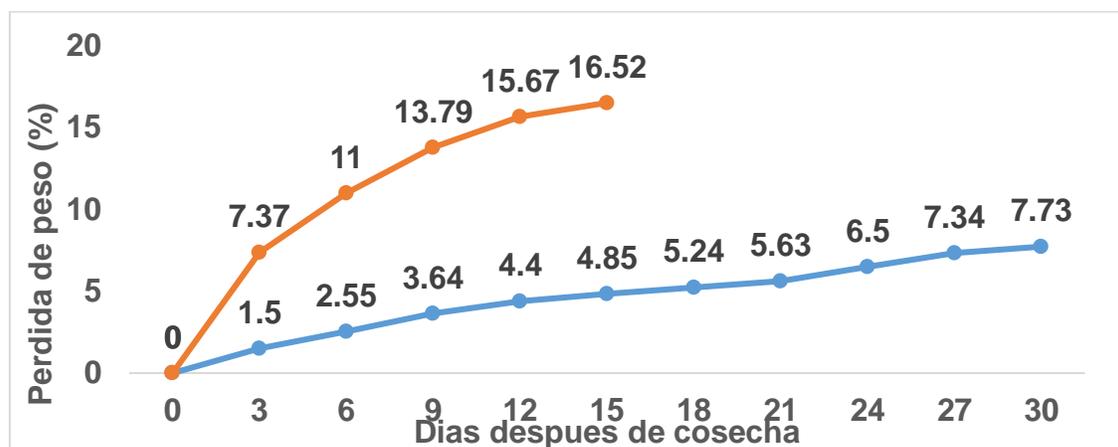


Figura 4.37. Pérdidas de peso encontradas en el tratamiento 2 (Estiércol caprino-60 t ha⁻¹) en temperaturas de ambiente y frío en frutos de chile, cosechados a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.1.4. Pérdidas de peso en temperatura en frío (4°C ± 0.2) y temperatura ambiente (29°C ± 2) para el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica)

En las pérdidas de peso en temperatura en frío (4°C ± 0.2) y temperatura ambiente (29°C ± 2), se encontró que para el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), los frutos de chile presentaron a los 30 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 13.26% de pérdidas, lo que indica que por cada 1000 kilogramos cosechados se pierdan a 13.26 kilogramos; mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente (29°C ± 2) presentaron a los tres días después de cosecha, una pérdida de hasta 12.66 (**Figura 4.38.**)

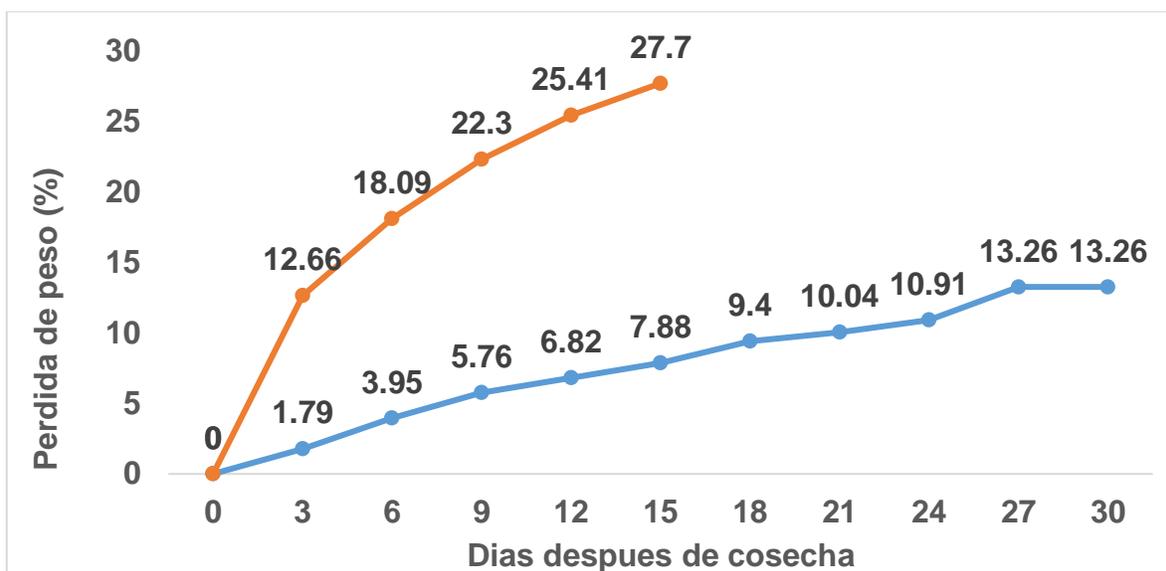


Figura 4.38. Pérdidas de peso para el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica) en ambiente y frío a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.1.5. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola), los frutos de chile presentaron a los 30 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 8.92% de pérdidas, lo que indica que por cada 1000 kilogramos cosechados se pierdan a 89.2 kilogramos; mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron a los tres días después de cosecha, una pérdida de hasta 8.29 (Figura 4.39.)

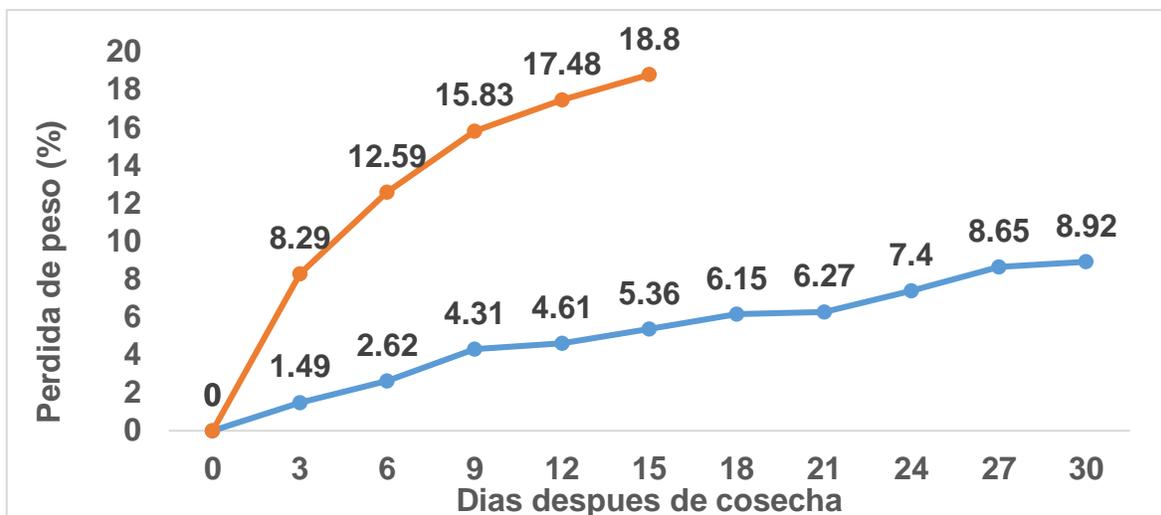


Figura 4.39. Pérdida de peso para el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola) en ambiente y frío a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.2. Vida de anaquel (66 ddt-1a cosecha)

Periodo de tiempo en que un producto alimenticio conserva las propiedades (en nutrientes, sabor, textura, color entre otras) que el consumidor espera del mismo

4.6.2.1. Vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En la vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 1 (Estiércol bovino), los frutos de chile presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los 27 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 6.40% de pérdida de peso, mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los tres días después de cosecha con una pérdida de peso de 6.49 %. (**Figura 4.40.**).

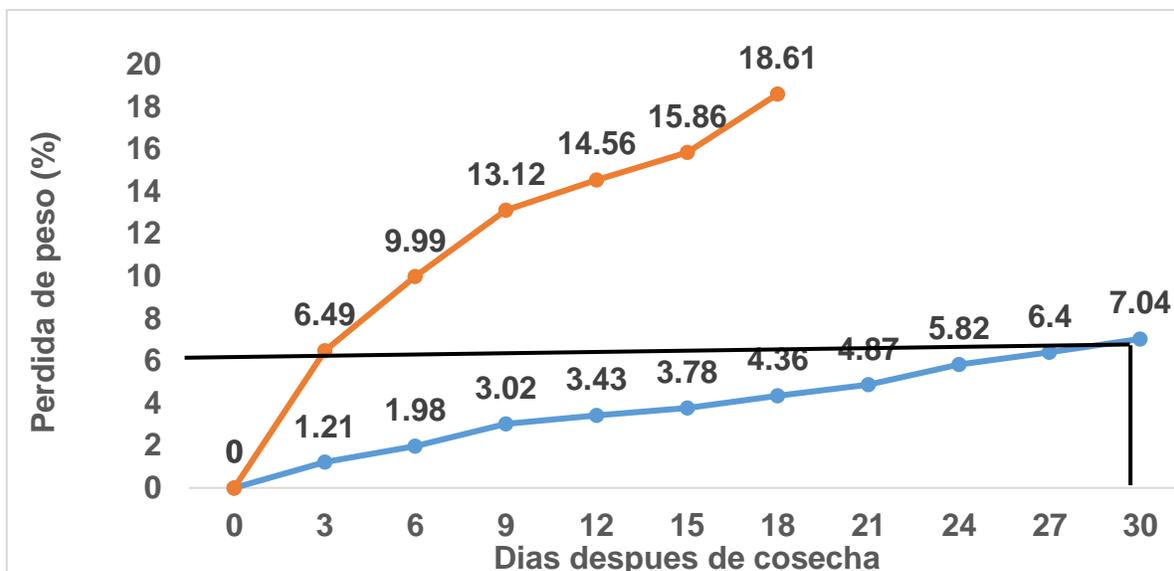


Figura 4.40. Vida de anaquel (Estiércol bovino) en ambiente y frío a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.2.2. Vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En la vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 2 (Estiércol equino), los frutos de chile presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los 30 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 8.49% de pérdida de peso, mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los tres días después de cosecha con una pérdida de peso de 8.31%. (**Figura 4.41**).

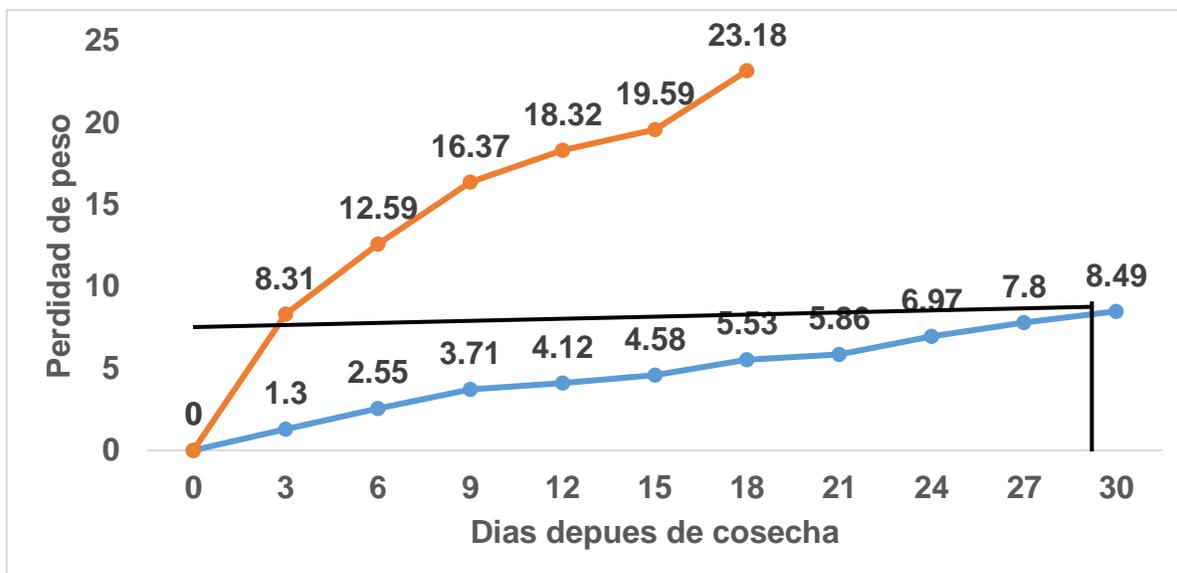


Figura 4.41. Vida de anaquel (Estiércol equino) en ambiente y frío a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.2.3. Vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En la vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 3 (Estiércol caprino), los frutos de chile presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los 27 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 7.34% de pérdida de peso, mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los tres días después de cosecha con una pérdida de peso de 7.37%. (**Figura 4.42**).

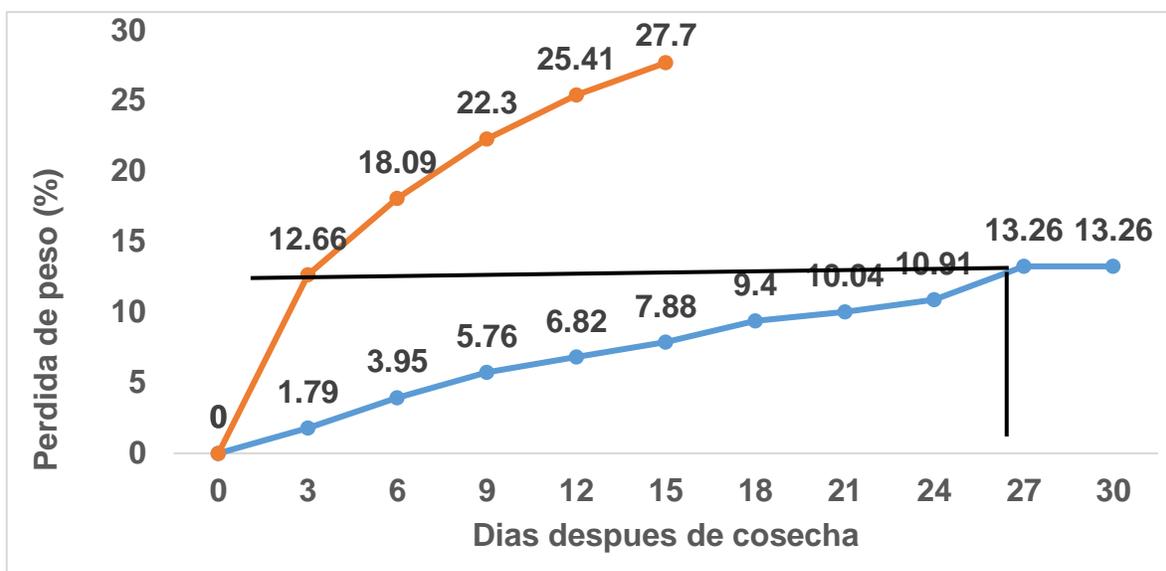


Figura 4.42. Vida de anaquel (Estiércol caprino) en ambiente y frío a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.2.4. Vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En la vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), los frutos de chile presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los 24 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 10.91% de pérdida de peso, mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los tres días después de cosecha con una pérdida de peso de 12.66%. (**Figura 4.43**).

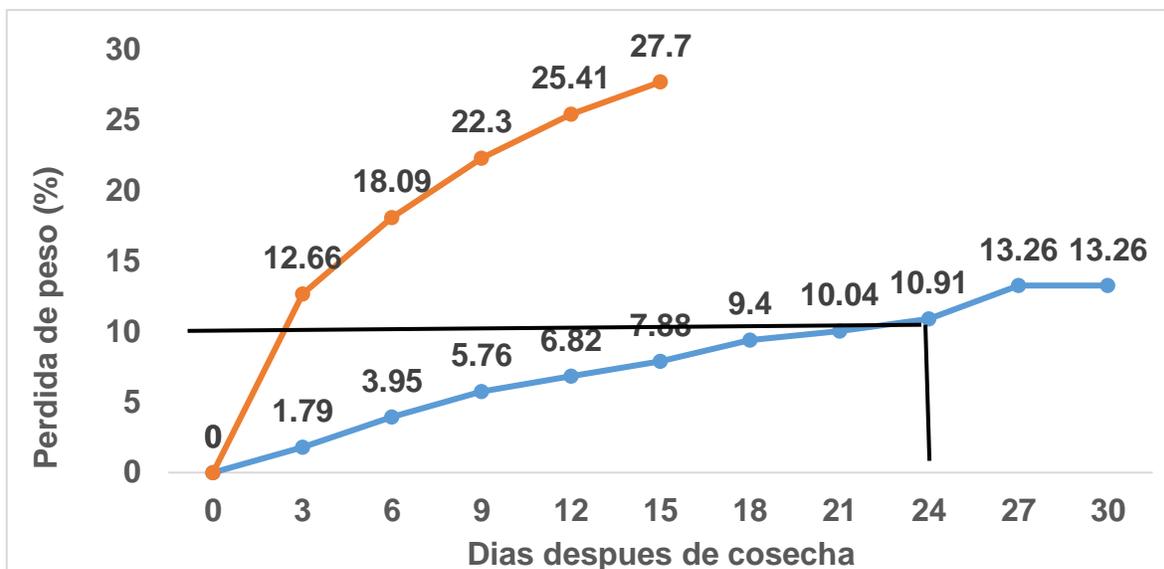


Figura 4.43. Vida de anaquel (Fertilización inorgánica) en ambiente y frío a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.2.5. Vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En la vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola), los frutos de chile presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los 27 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 8.65% de pérdida de peso, mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los tres días después de cosecha con una pérdida de peso de 8.29%. (**Figura 4.44**).

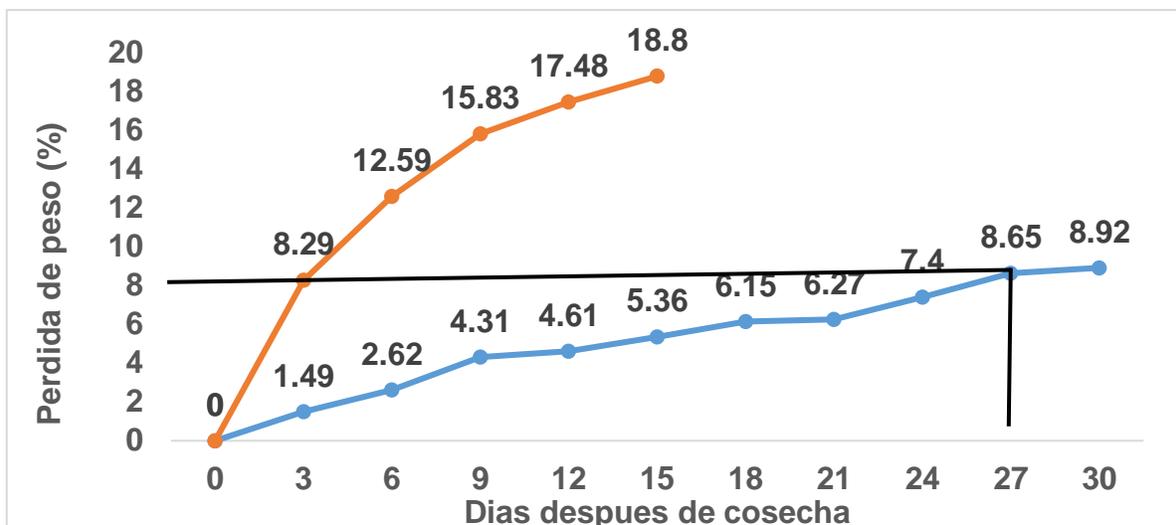


Figura 4.44. Vida de anaquel (Testigo-suelo agrícola) en ambiente y frío a los 66 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.3. Pérdidas de peso (76 ddt-1a cosecha)

4.6.3.1. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 1 (Estiércol bovino), los frutos de chile presentaron a los 21 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 14.36% de pérdidas, lo que indica que por cada 1000 kilogramos cosechados se pierdan a 143.6 kilogramos; mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron a los tres días después de cosecha, una pérdida de hasta 7.96 (**Figura 4.45.**).

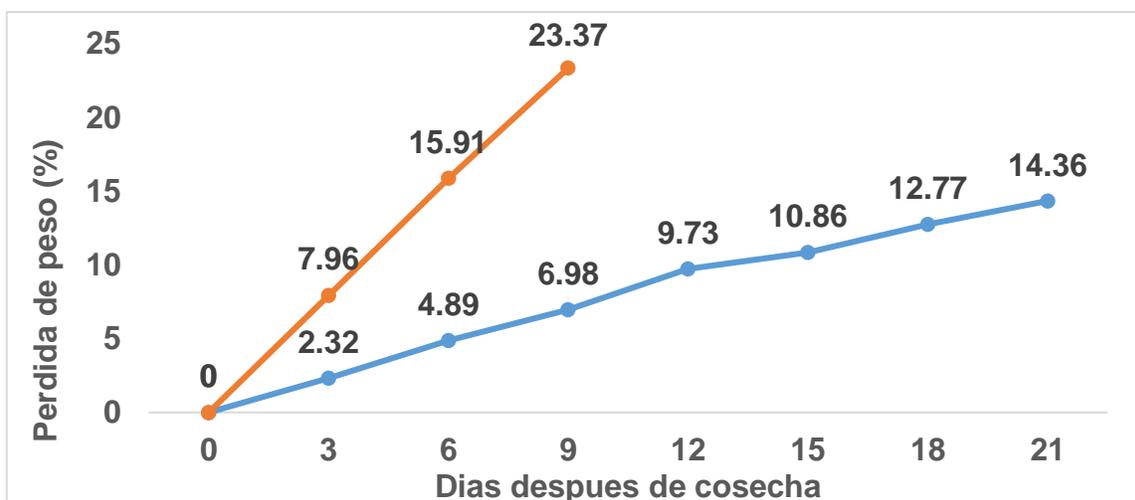


Figura 4.45. Pérdida de peso para el tratamiento 1 (Estiércol bovino) en ambiente y frío a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.3.2. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 2 (Estiércol equino), los frutos de chile presentaron a los 21 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 12.12% de pérdidas, lo que indica que por cada 1000 kilogramos cosechados se pierdan a 121.2 kilogramos; mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron a los seis días después de cosecha, una pérdida de hasta 12.54 (Figura 4.46.).

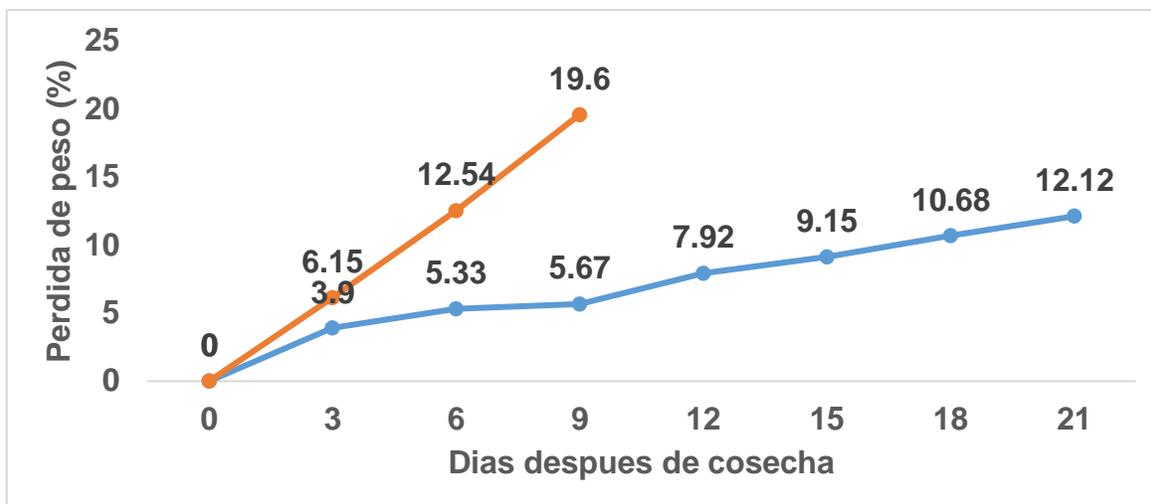


Figura 4.46. Pérdida de peso para el tratamiento 2 (Estiércol equino) en ambiente y frío a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.3.3. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 3 (Estiércol caprino), los frutos de chile presentaron a los 21 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 12.12% de pérdidas, lo que indica que por cada 1000 kilogramos cosechados se pierdan a 121.2 kilogramos; mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron a los seis días después de cosecha, una pérdida de hasta 12.19 (**Figura 4.47.**).

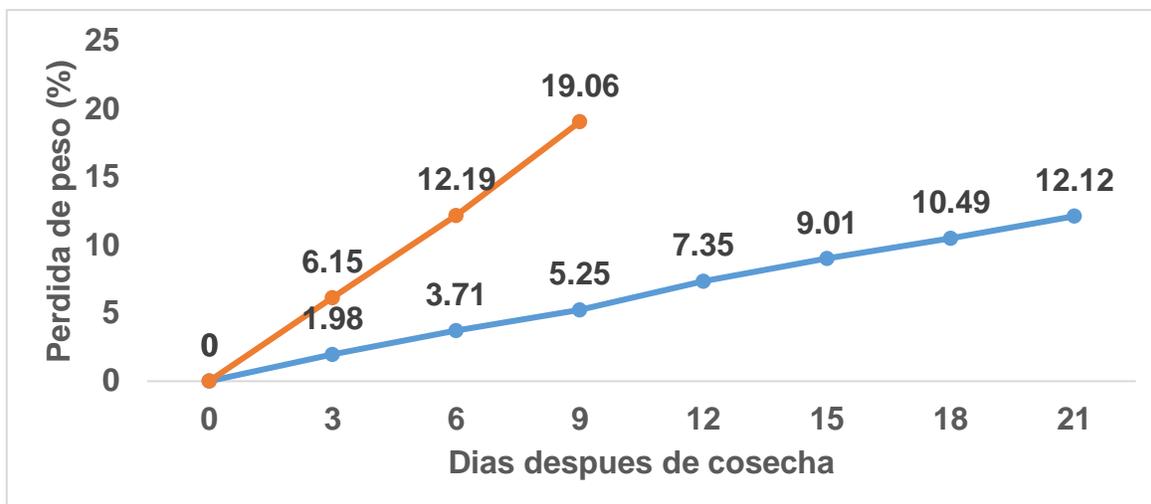


Figura 4.47. Pérdida de peso para el tratamiento 3 (Estiércol caprino) en ambiente y frío a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.3.4. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), los frutos de chile presentaron a los 21 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 15.93% de pérdidas, lo que indica que por cada 1000 kilogramos cosechados se pierdan a 159.3 kilogramos; mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron a los tres días después de cosecha, una pérdida de hasta 8.48 (**Figura 4.48.**).

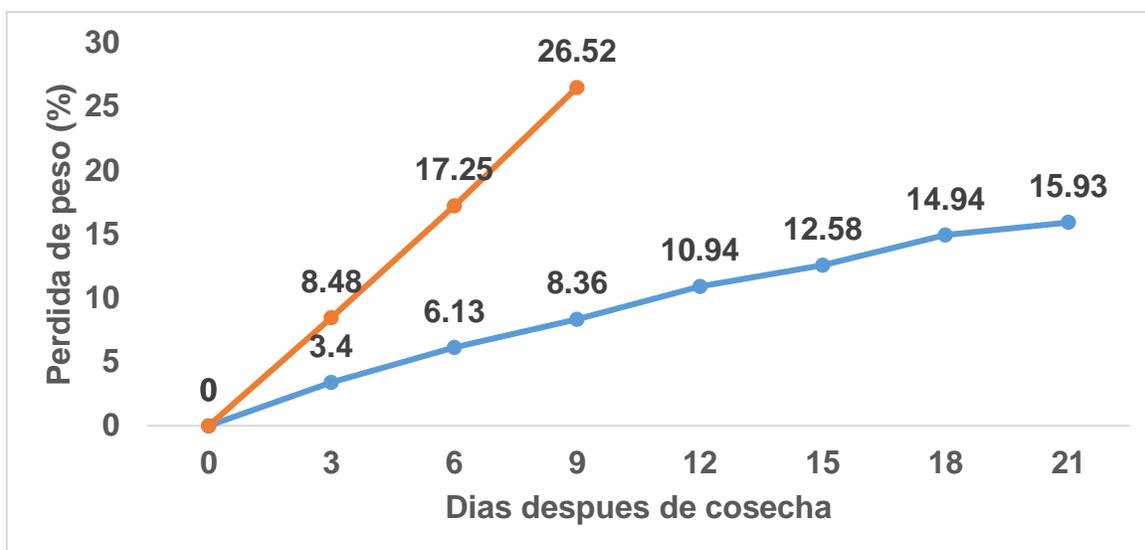


Figura 4.48. Pérdida de peso para el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica) en ambiente y frío a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.3.5. Pérdidas de peso en temperatura en frío ($\pm 4^{\circ}\text{C}$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En las pérdidas de peso en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola), los frutos de chile presentaron a los 21 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 11.86% de pérdidas, lo que indica que por cada 1000 kilogramos cosechados se pierdan a 118.6 kilogramos; mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron a los tres días después de cosecha, una pérdida de hasta 7.77 (**Figura 4.49.**).

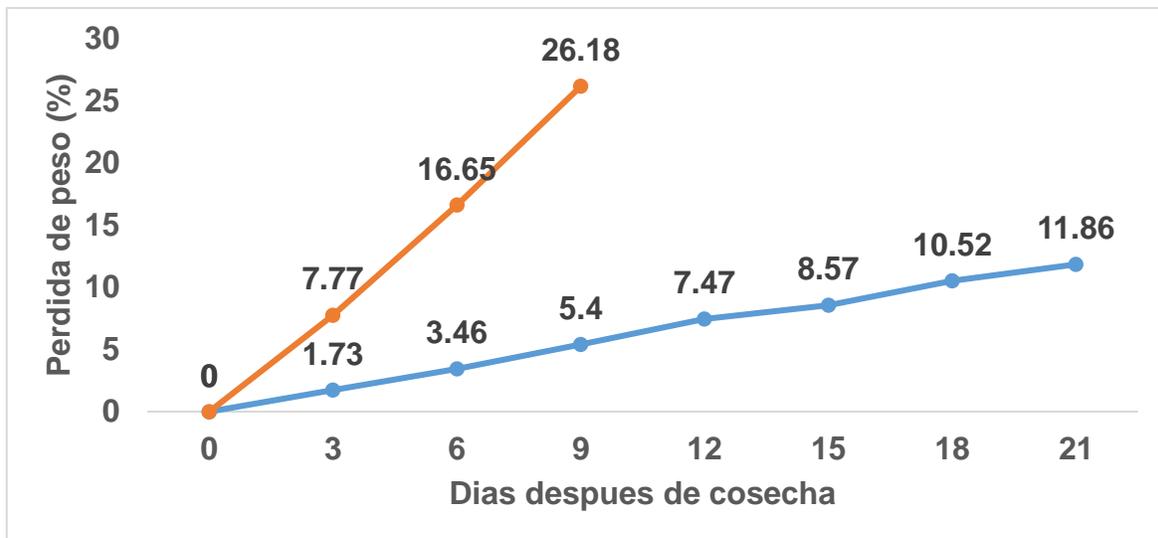


Figura 4.49. Pérdida de peso para el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola) en ambiente y frío a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.4. Vida de anaquel (76 ddt-2a cosecha)

4.6.4.1. Vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En la vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($\pm 29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 1 (Estiércol bovino), los frutos de chile presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los 9 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 6.98% de pérdida de peso, mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los tres días después de cosecha con una pérdida de peso de 7.96%. (**Figura 4.50**).

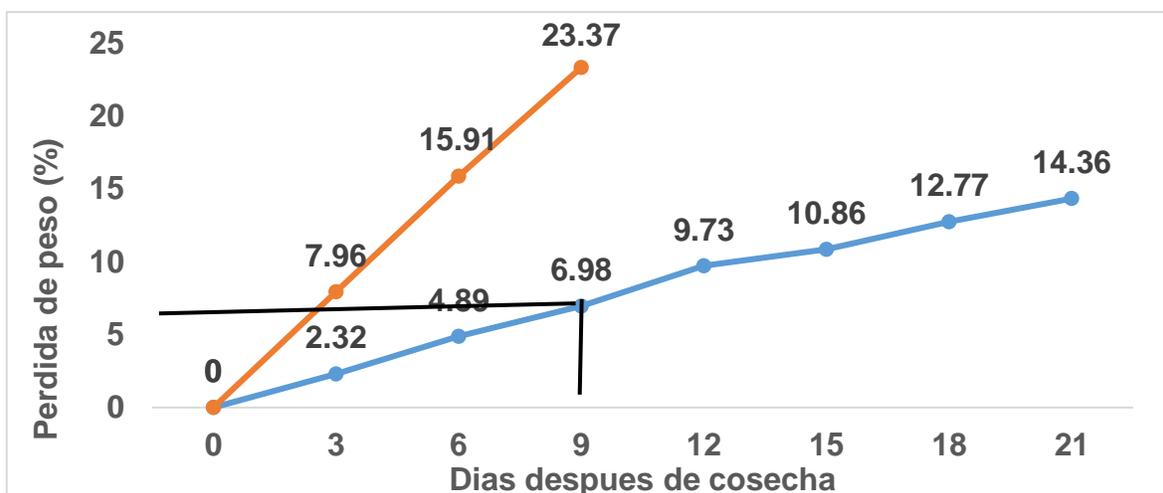


Figura 4.50. Vida de anaquel (Estiércol bovino) en ambiente y frío a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.4.2. Vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En la vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 2 (Estiércol equino), los frutos de chile presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los 12 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 7.92% de pérdida de peso, mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los tres días después de cosecha con una pérdida de peso de 6.15%. (**Figura 4.51**).

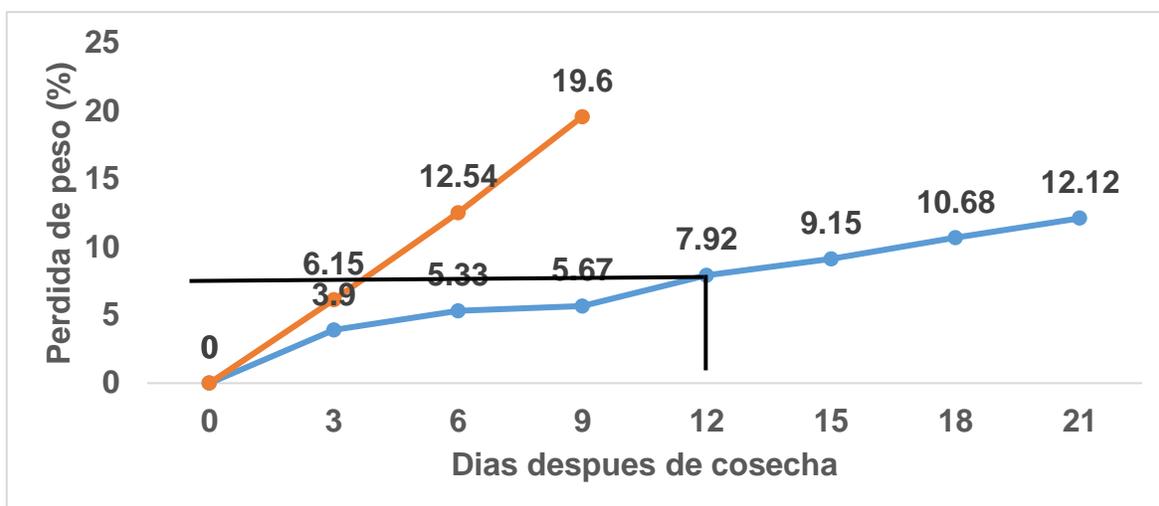


Figura 4.51. Vida de anaquel (Estiércol equino) en ambiente y frío a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.4.3. Vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente (más/menos $29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En la vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 3 (Estiércol caprino), los frutos de chile presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los 12 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 7.35% de pérdida de peso, mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los tres días después de cosecha con una pérdida de peso de 6.15%. (**Figura 4.52**).

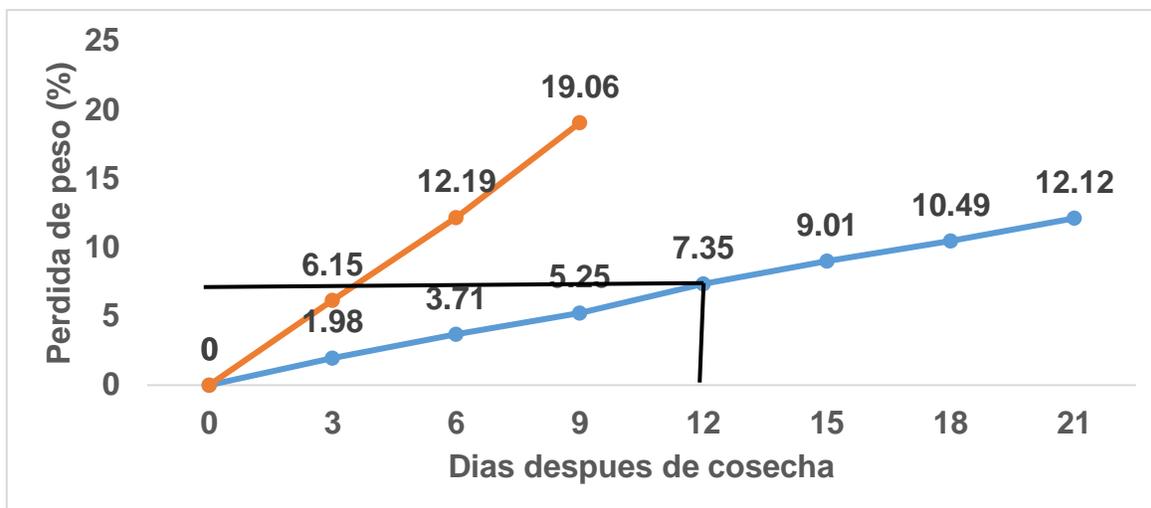


Figura 4.52. Vida de anaquel (Estiércol caprino) en ambiente y frío a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.4.4. Vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En la vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 4 (Fertilización inorgánica), los frutos de chile presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los 9 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 8.36% de pérdida de peso, mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los tres días después de cosecha con una pérdida de peso de 8.48%. (**Figura 4.53**).

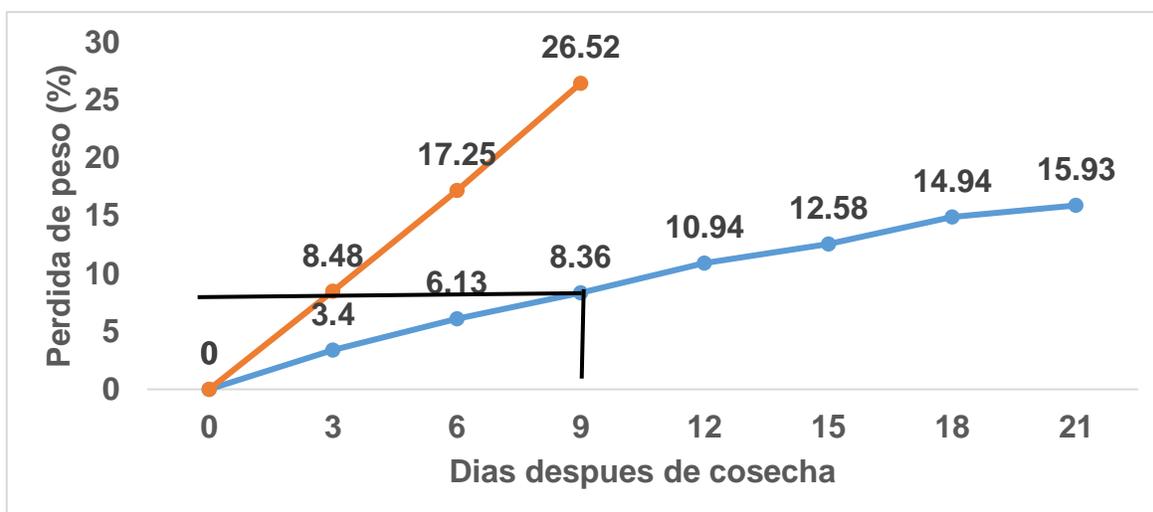


Figura 4.53. Vida de anaquel (Fertilización inorgánica) en ambiente y frío a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

4.6.4.5. Vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente (más/menos $29^{\circ}\text{C} \pm 2$)

En la vida de anaquel en temperatura en frío ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) y temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$), se encontró que para el tratamiento 5 (Testigo-suelo agrícola), los frutos de chile presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los 12 días después de cosecha en condiciones de temperatura fría hasta un 7.47% de pérdida de peso, mientras que los frutos cosechados y colocados en temperatura ambiente ($29^{\circ}\text{C} \pm 2$) presentaron características de calidad nutraceútica favorables a los tres días después de cosecha con una pérdida de peso de 7.77%. (**Figura 4.54**).

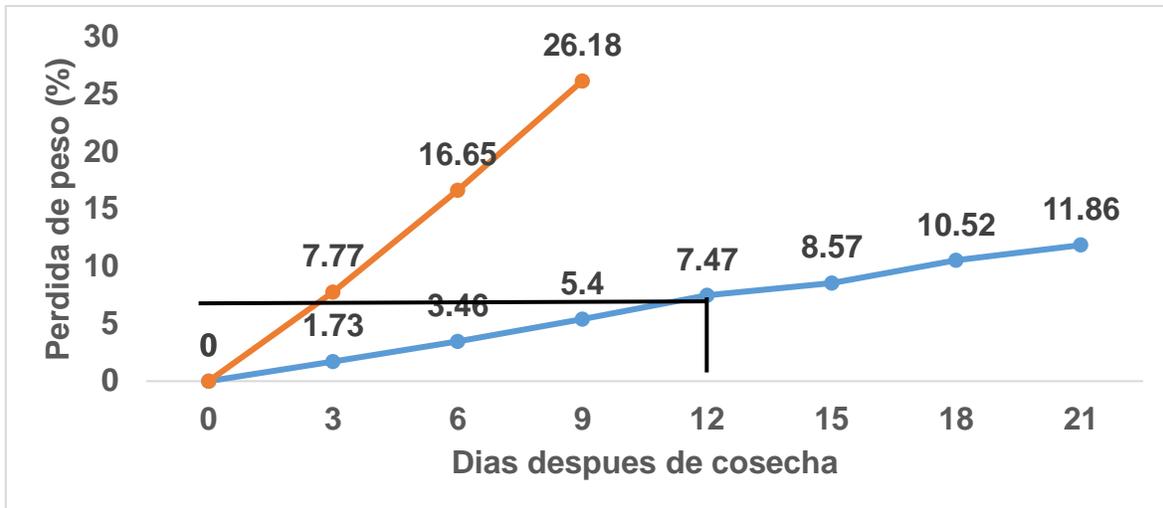


Figura 4.54. Vida de anaquel (Testigo-suelo agrícola) en ambiente y frio a los 76 ddt. UAAAN UL. 2021.

V. CONCLUSIONES

De los resultados obtenidos se originaron las siguientes conclusiones

- 1.- Se logró el objetivo planteado en este trabajo de investigación; los estiércoles secos tuvieron respuesta en las plantas de chile. La fertilización inorgánica no superó a los abonos orgánicos.
- 2.- Se acepta la hipótesis nula (H_0), y los abonos orgánicos fueron mejor que la fertilización inorgánica y lograron una respuesta en el desarrollo de la planta de chile.
- 3.- Se sugiere seguir trabajando con los abonos orgánicos en otras regiones para demostrar la respuesta obtenida
- 4.- En la etapa vegetativa en la altura de la planta, número de hojas verdaderas y diámetro de tallo a los 21, 28, 35, 42 y 49 ddt.
- 5.- En la etapa reproductiva para botones florales, número de flores y número de fruto cuajado a los 56 y 63 ddt, nuevamente el tratamiento sobresaliente fue el Tratamiento 2 (Estiércol equino con 60 t ha^{-1}).
- 6.- En la etapa productiva en el número de frutos desarrollados a los 56 y 63 ddt, el tratamiento que sobresalió fue el Tratamiento 2 (Estiércol equino con 60 t ha^{-1}).
- 7.- En la etapa rendimiento en el peso en gramos del fruto, toneladas por hectárea a los 66 ddt, el tratamiento 2 (Estiércol equino con 60 t ha^{-1}) fue el mejor, así como también en el número de frutos por planta.
- 8.- En la calidad de fruto para el peso en gramos del fruto a los 66 ddt, sobresalió el Tratamiento 1 (Estiércol bovino con 60 t ha^{-1}). Mientras que, en el diámetro medio general y la firmeza del fruto, sobresalió el Tratamiento 2 (Estiércol equino - 60 t ha^{-1}).
- 9.- En la calidad Postcosecha para las pérdidas de peso en temperatura ambiente ($29^\circ\text{C} \pm 2$) y temperatura fría ($4.0^\circ\text{C} \pm 0.2$) ddc, el Tratamiento sobresaliente fue el Tratamiento 2 (Estiércol equino - 60 t ha^{-1}).
- 10.- Finalmente en la calidad Postcosecha en la vida de anaquel a temperatura ambiente ($29^\circ\text{C} \pm 2$) y temperatura fría ($4.0^\circ\text{C} \pm 0.2$), el Tratamiento sobresaliente fue el Tratamiento 3 (Estiércol caprino con 60 t ha^{-1}).

VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Acosta R., G. 1992.** Madures del fruto a cosecha y tiempo de extracción en la calidad de semillas de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.). Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 64 p.
- Aguilar-Rincón., V.H., y T. Corona-Torres. 2010.** Variación fenotípica en poblaciones de chile. *Agronomía Mesoamericana*. 27(1):139-149.
- Aguirre H., E., y V. Muñoz O. 2015.** El chile como alimento. *Revista Ciencia*. 1:16-23.
- Alley., M., and B. Vallauwe. 2009.** The role of Fertilizers in Integrated Plant Nutrient Management. International Fertilizer Industry Association. Tropical Soil Biology and Fertility Institute of the International Centre for Tropical Agriculture. 97(2):11-15.
- Aloni B., L. Karni., Z. Zaidman., and A. Schaffer A. 1996.** Change of carbohydrate in pepper (*Capsicum annuum* L.) flowers and different shading regimes. *Annals of Botany*. 78(2):163-168.
- Bedotti., D. 2008.** El rol social del ganado caprino. Conferencia 31^a Congreso Argentino de Producción Animal. <http://www.produccion-animal.com>. [26/11/2021].
- Beltrán M., F.A., J.L. García H., R.D. Valdez C., B. Murillo A., E. Troyo D., J.A. Larrinaga M., L.F. Beltrán M. 2005.** Efecto de sistemas de labranza e incorporación de abono verde (*Lablab Purpureus*) sobre la respiración edáfica en un Yermosol háplico. *Revista de Ciencia y Tecnología de América*. 31(3):226-230.
- Bosso B., y C. Serafini. 1981.** Aplicación de nitrógeno y magnesio para estimular el contenido de clorofila y los parámetros de crecimiento en chile jalapeño (*Capsicum annuum*). Bajo condiciones de invernadero. Tesis. Licenciatura. Instituto Tecnológico de Sonora. CD. Obregón, Sonora. 66 p.
- Casail V., F. Couto. 1984.** Origen e botánica de *Capsicum*. Informe Agropecuario. Belo Horizonte, Brasil. 10 (113):8-10
- Castaño C., M. 1993.** Horticultura. 2a ed. manejo simplificado Colección fénix Universidad Autónoma Chapingo México. P. 527.

- Castellanos J., Z. 1986.** Evaluación del estiércol de bovino y gallinaza como fuente de fósforo en el cultivo de alfalfa. *Revista Agricultura Técnica Mexicana*. 12(0) 247-258.
- Castellanos J., Z., and P. Pratt F. 1986.** Mineralization of manure nitrogen correlation with laboratory indexes. *Revista Sociedad Americana*. 45(0):354-357.
- Catalán V., E. 2007.** Fertilización y riego del cultivo en la región lagunera, CENID-RASPA, Gómez Palacio Durango México. 30(4):429-436.
- Cerón P., S.E., y D.Y. Rivera R. 2011.** Análisis de la factibilidad técnica financiera para la extracción de antioxidante y otros compuestos funcionales del chile jalapeño, cultivado en zona norte de el salvador, y su comercialización en el mercado nacional y extranjero. Tesis. Licenciatura. Universidad Dr. José Matías Delgado. Antigua, Cuscatlán. 195 p.
- Criollo., H., T. Lagos., E. Piarpuezan., and R. Pérez. 2011.** The effect of three liquid bio-fertilizers in the production of lettuce (*Lactuca sativa* L.) and cabbage (*Brassica oleracea* L. var. Capitata). *Agronomía Colombiana*. 29(3):415-421.
- De la Cruz-Lázaro., E., M. Estrada-Botello., V. Robledo-Torres., R. Osorio-Osorio, C. Márquez-Hernández., y R. Sánchez-Hernández. 2009.** Producción de tomate en invernadero con compost y vermicompost como sustrato. *Revista Universidad y Ciencia*. 25(1); 59-67.
- De Lira V., B.E. 2013.** Fertilización orgánica. *El suelo y los abonos orgánicos* 41 (8) 817-823
- FAOSTAT. 2019.** Food and Agriculture Organization of the United Nations Exportations: País and product. Organización de las Naciones Unidad para la Agricultura y la Alimentación (FAO). Roma, Italia. <http://faostat.fao.org/site/342/default.aspx>. [01/dic/2021].
- Fersini., A. 1984.** Producción de plántulas de chile jalapeño. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 67p.

- García J., B. 2014.** “Evaluación de características agronómicas al aplicar mastergrow en chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.). Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista, Saltillo, Coahuila, México. 52 p.
- Garza U., E. 2001.** El barrenillo del chile *Anthonomus eugenii* y su manejo en la Planicie Huasteca. INIFAP-CIRNE. Campo Experimental Ébano. Folleto Técnico No. 14. San Luis Potosí, México. 15 p.
- Gómez T., L. y M.A. Gómez C. 2003.** Agricultura orgánica en México. Un ejemplo de incorporación y resistencia a la globalización. Universidad Autónoma Chapingo. México. 1-19.
- González., J.A. 2010.** El cultivo del chile *Capsicum annuum* L. Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Boletín No 9. Guanajuato, México.
<http://infosiap.siap.gob.mx/images/stories/infogramas/100705-monografia-chile.pdf>. [07/feb/2022].
- <http://www.sagarpa.gob.mx/Delegaciones/guanajuato/Lists/Boletines/DispForm.aspx?ID=74&RootFolder=%2FDelegaciones%2Fguanajuato%2FLists%2FBoletines%2F2010%2FJunio>. [01/dic/2021].
- https://livestockandland.org/Spanish_PDF/01_Manure_and_Composting/01%20Manejo%20de%20Estiercol%20de%20Caballos.pdf. [30/Ene/2022].
- Instituto Nacional de Tecnología Agropecuaria (INTA). 2013.** Manual del cultivo del zapallo anquito (*Cucúrbita moschata* Duch.). San Pedro, Buenos Aires, Argentina.
- Janick., J. 1965.** Horticultura Científica e Industrial. 1a ed. Acribia. Zaragoza, España. P 564.
- Julca-Otiniano., A., L. Meneses-Florián., R. Blas-Sevillano., y S. Bello-Amez. 2006.** La materia orgánica, importancia y experiencia de su uso en la agricultura. 24(1):49-61.

- Karni L., and B. Aloni. 2002.** Fructokinase and hexocainace from pollen grain of bell pepper (*Capsicum annuum* L.) posible in pollen germination unde conditions of nigh temperature and CO2 enrichment Ann. Bot. 90(5): 607.
- Laborde C., J.A., y O. Pozo C. 1984.** Presente y pasado del chile en México . SARH-INIFAP. Mexico. 4(4):16-21.
- Libestockm A., L. 2021.** Manejo de estiercol de caballos. Coperativa de la universidad de baja california.
- Llobregat S., B. 2015.** Bures S.A.U. Compost: calidad y aplicación en espacios verdes, normas tecnologica de jardineria, colegio oficial de ingenieros tecnicos agricolas y peritos agricolas de cataluña. 17(2):1-3.
- Macías R., L. Grijalva G., y F. Robles. 2012.** Respuesta de la aplicación de estiércol y fertilizantes sobre el rendimiento y calidad del chile jalapeño. 18(4):35-40.
- Martínez H. E., E.J. Fuentes P., y E. Acevedo H. 2008.** Carbono orgánico y propiedades del suelo. Mineralización de la materia orgánica en suelos con manejo diferencial. 28(2):3-7.
- Mendoza P., B. 2012.** Produccion y eficiencia en uso de agua en chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.) Tesis. Licenciatura. Universidad Autonoma Agraaria Antonio Narro. Torreon, Coahuila, Mexico. 5, 6, 7, 8, 10, Y 18 p.
- Molina R., A. 2018.** Producción de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.) cultivado con abonos en la Comarca Lagunera. Tesis. Licenciatura. Universidad Autonoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, Mexico. 56 p.
- Morón R., A., y J.A. Alayón G. 2014.** Productividad del cultivo de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.) con manejo orgánico o convencional en calakmul, Campeche, México. 18(3):35-40.

- Muñoz F., I., y B. Pinto C. 1970.** Taxonomía y distribución geográfica de los chiles cultivados en México. Revista el Campo. No. 15. INIASAG. México. pp 3-12.
- Nieto G., A., B. Murillo A., E. Troyo D., J.A. Larrinaga M., y .J.L García H. 2002.** El uso de composta como alternativa ecológica para la producción sostenible del chile (*Capsicum annuum* L.) en zonas áridas. Revista Científica de América Latina Internacional. 27(8):417-421.
- Nuez V., F., J. Costa G., y R. Gil O. 1996.** El cultivo de pimientos, chiles y ajíes. 203 ed. Mundiprensa. Madrid, España. P 586.
- Oficina Estatal de Información para el Desarrollo Rural Sustentable OEIDRUS. 2010.** Anuario Estadístico de la Producción Agrícola 2010, Oaxaca. http://www.oeidrus-portal.gob.mx/oeidrus_oax/a1.php [31/ene/2022].
- Ortega., R., y M. Molina. 2003.** Tecnologías para mejorar la eficiencia de uso del nitrógeno en Chile. Agronomía y forestal. <https://biblioteca.inia.cl/handle/20.500.14001/34141>. [31ene/2022].
- Pedroza S., A., y G. J. Samaniego A. 2003.** Efecto del subsuelo, materia orgánica y diferentes variedades en el patosistema del frijol (*Phaseolus vulgaris* L.). Revista mexicana de fitopatología, A.C. Texcoco, México. 21(3):272-277.
- Pérez M., C. 2012.** Control biológico de la mosquita blanca (*Bemisia tabaci*, Gennadius, 1889) En el cultivo de chile jalapeño (*Capsicum annuum* L.). Monografía Ingeniero en Agroecología. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna. Torreón, Coahuila, México Pp. 7.
- Pérez M., L., A.S. Casillas B., y M Ramírez M. 2005.** El cultivo de chile y su importancia económica en el norte del estado de Guanajuato, México. Universidad de Guanajuato. 14(16):368-376.
- Pozo C., O. 1981.** Descripción de tipos y cultivares de chile (*Capsicum spp.*) en México. Folleto técnico. Instituto Nacional de Investigaciones Agrícolas. 9(4):40-77.

- Puente F., N. 2010.** Abonos orgánicos, protegen el suelo y garantizan alimentación sana. 1 ed. Agencia de los Estados Unidos para el Desarrollo Internacional. p.6.
- Quittet., E. 1990.** La Cabra. Guía práctica del ganadero. 1a ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 249 p.
- Ramírez G., A.R. 2011.** Caracterización morfológica in situ de chiles (*Capsicum spp.*) silvestres y cultivados en la región Usumacinta, Tabasco. 27(58):49-57.
- Ramos A., D., y A. Terry E. 2011.** Generalidades de los abonos orgánicos: importancia del bocashi como alternativa nutricional para suelos y plantas. Cultivos en hortalizas. 35(4): 52-59.
- Rojas G., M. 1972.** Fisiología Vegetal Aplicada. 2a ed. Editorial Mc. Graw-Hill. México D.F.
- Roy N., R., A. Finck., G. Blair J., y H.L Tandon S. 2006.** Plant nutrition for food security, a guide for integrated nutrient management FAO Fertilizer Plant Nutrition Bulletin. 5(12):14-29.
- Salazar-Sosa., E., H.I. Trejo-Escareño., C. Vázquez-Vázquez., J.D. López-Martínez. 2007.** Producción de maíz bajo riego por cintilla, con aplicación de estiércol bovino. 26():169-185.
- Salazar-Sosa., E., H.I. Trejo-Escareño., C. Vázquez-Vázquez., J.D. López-Martínez., M. Fortis-Hernández., R. Zúñiga-Tarango., J.P. Amado-Álvarez. 2009.** Distribución de nitrógeno disponible en suelo abonado con estiércol bovino en maíz forrajero. Revista Terra Latinoamericana. 27(4):372-384.
- Salisbury B., y C. Ross W. 1994.** Fisiología vegetal. 1 ed. Virgilio Gonzales V. Grupo editorial iberoamericano, S. A. de C. V. México. P. 759.
- Secretaría de Agricultura Ganadería Pesca y Alimentación (SAGARPA). 2011.** Delegación en la Región Lagunera. Subdelegación de Ganadería.

Suplemento de Economía, Comarca Lagunera. 2:44. Color blanco y negro. SAGARPA. México. 2h

Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).2010. Un panorama del cultivo del chile. Monografía chile. indd.

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP). 2014. Producción Agrícola México. [http://www.siap.gob.mx/agricola_siap/identidad/index, jsp](http://www.siap.gob.mx/agricola_siap/identidad/index.jsp). [31/ene/ 2020].

Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP).2019. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola 2019. Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera de la Secretaria de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación. Disponible en: http://www.siap.gob.mx/index.php?option=com_wrapper&view=wrapper&layout=wrapper&Itemid=350. [20/mar/2022].

Soto S., A. 2003. Características de nueve genotipos de chile (*Capsicum annum* L.) bajo condiciones de invernadero en la comarca lagunera. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón Coahuila México. 69 p.

Torres., L.M. 2008. Nueva ruralidad en territorios periféricos: los productores caprinos del noreste de Mendoza Argentina. Universitas Humanística. 66(66):199-218.

Toyes A., R.S. 1992. La agricultura orgánica: una alternativa de producción para pequeñas zonas agrícolas. Manejo de plagas en la producción de hortalizas orgánicas. 10(1):15-28.

Valadez L., A. 1989. Producción de hortalizas. 4 ed. LIMUSA, UTEHA. NORIEGA EDITORES, México. P. 185-222.

Velazquez, R.V y M. D. R. Amador. 2002. Analisis sobre la investigacion fitopatologica de chile seco (*Capsicum annum* L.). Realizada por el instituto

nacional de investigaciones forestales, agrícolas y pecuarias en los estados de aguascaliente y zacatecas, Mexico. Revista fitopatologica. No.1. Texcoco. Pp 4-7.

Zevada S., K.J. 2005. Aplicación de nitrógeno y magnesio para estimular el contenido de clorofila y los parámetros de crecimiento en chile jalapeño (*Capsium annuum* L) bajo condiciones de invernadero”. Tesis. Licenciatura, Instituto Tecnológico de Sonora. 50p.

VII. ANEXOS

Anexo 1A. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	27.672	6.918	3.97	2.67	2.61 *	0.054 *
Bloques	8	17.461	2.182	3.13	2.24	0.82 N/S	0.5884 N/S
Error experimental	32	84.856	2.652				
Total	42	129.989					

CV= 26.95 %

Anexo 2A. Cuadro de medias para la variable altura de planta a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiércol equino	7.089	a
T3 Estiércol caprino	6.622	a b
T4 Fertilización inorgánica	6.111	a b c
T5 Suelo	5.511	b c
T1 Estiércol bovino	4.878	c

DMS= 1.5636

Anexo 3A. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	87.688	21.922	3.97	2.67	2.18 *	0.0932 *
Bloques	8	81.4	10.175	3.13	2.24	1.01 N/S	0.4456 N/S
Error experimental	32	321.211	10.038				
Total	44	490.3					

CV= 32.55 %

Anexo 4A. Cuadro de medias para la variable altura de planta a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiércol equino-60 t ha ⁻¹	12.056	a
T5 Testigo (Suelo agrícola)	10.056	a b
T3 Estiércol caprino-60 t ha ⁻¹	9.944	a b
T4 Fertilización inorgánica	8.556	b
T1 Estiércol bovino-60 t ha ⁻¹	8.056	b

DMS= 3.0422

Anexo 5A. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	264.444	66.111	3.97	2.67	4.37 **	0.006 **
Bloques	8	233.3	29.162	3.13	2.24	1.93 N/S	0.09 N/S
Error experimental	32	484.255	15.133				
Total	44	982					

CV= 32.55 %

Anexo 6A. Cuadro de medias para la variable altura de planta a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiércol equino-60 t ha ⁻¹	18.333	a
T3 Estiércol caprino-60 t ha ⁻¹	14.111	b
T5 Testigo (Suelo agrícola)	13.222	b
T4 Fertilización inorgánica	11.778	b
T1 Estiércol bovino-60 t ha ⁻¹	11.722	b

DMS= 3.7354

Anexo 7A. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 42 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	583.833	145.958	3.97	2.67	5.66 **	0.001 **
Bloques	8	255.7	31.963	3.13	2.24	1.24 N/S	0.309 N/S
Error experimental	32	825.467	25.796				
Total	44	1665					

CV= 26.96 %

Anexo 8A. Cuadro de medias para la variable altura de planta a los 42 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiércol equino-60 t ha ⁻¹	25.278	a
T3 Estiércol caprino-60 t ha ⁻¹	19.444	b
T5 Testigo (Suelo agrícola)	18.167	b
T4 Fertilización inorgánica	16.667	b
T1 Estiércol bovino-60 t ha ⁻¹	14.611	b

DMS= 4.8769

Anexo 9A. Análisis de varianza para la variable altura de planta a los 49 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	572.389	143.097	3.97	2.67	3.53 *	0.01 **
Bloques	8	245.044	30.63	3.13	2.24	0.75 N/S	0.6 N/S
Error experimental	32	1298.51111	40.578				
Total	44	2115.94444					

CV= 27.56 %

Anexo 10A. Cuadro de medias para la variable altura de planta a los 49 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiércol equino-60 t ha ⁻¹	29.667	a
T3 Estiércol caprino-60 t ha ⁻¹	23.722	a b
T5 Testigo (Suelo agrícola)	21.944	b
T4 Fertilización inorgánica	20.778	b
T1 Estiércol bovino-60 t ha ⁻¹	19.444	b

DMS= 6.1167

Anexo 11A. Análisis de varianza para el variable diámetro de tallo a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	10.596	2.649	3.97	2.67	5 **	0.003 **
Bloques	8	5.154	0.644	3.13	2.24	1.22 N/S	0.3 N/S
Error experimental	32	16.966	0.530				
Total	44	32.716					

CV= 25.87 %

Anexo 12A. Cuadro de medias para la variable diámetro de tallo a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	3.489	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	3.048	a b
T5 Testigo (Suelo agrícola)	2.918	a b
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	2.574	b c
T4 Fertilizacion inorganica	2.04	c

DMC= 0.6992

Anexo 13A. Análisis de varianza para el variable diámetro de tallo a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	6.626	1.657	3.97	2.67	1.86*	0.1*
Bloques	8	3.091	0.386	3.13	2.24	0.43 N/S	0.8 N/S
Error experimental	32	28.491	0.890				
Total	44	38.208					

CV= 26.15 %

Anexo 14A. Cuadro de medias para la variable diámetro de tallo a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	4.352	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	3.6	a b
T4 Fertilizacion inorganica	3.366	b
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	3.361	b
T5 Testigo (Suelo agrícola)	3.358	b

DMC= 0.906

Anexo 15A. Análisis de varianza para el variable diámetro de tallo a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	19.398	4.849	3.97	2.67	3.98 **	0.009 **
Bloques	8	10.243	1.280	3.13	2.24	1.05 N/S	0.4 N/S
Error experimental	32	38.958	1.217				
Total	44	68.599					

CV= 27.54 %

Anexo 16A. Cuadro de medias para el variable diámetro de tallo a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	4.989	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	4.424	a b
T5 Testigo (Suelo agrícola)	3.949	a b c
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	3.568	b c
T4 Fertilizacion inorganica	3.101	c

DMC= 1.059

Anexo 17A. Análisis de varianza para el variable diámetro de tallo a los 42 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	28.161	7.040	3.97	2.67	3.74 *	0.01 **
Bloques	8	11.077	1.385	3.13	2.24	0.74 N/S	0.65 N/S
Error experimental	32	60.260	1.883				
Total	44	99.498					

CV= 24.09 %

Anexo 18A. Cuadro de medias para el variable diámetro de tallo a los 42 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	6.9	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	6.204	a b
T5 Testigo (Suelo agrícola)	5.524	b c
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	5.249	b c
T4 Fertilizacion inorganica	4.604	c

DMC= 1.3177

Anexo 19A. Análisis de varianza para el variable diámetro de tallo a los 49 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	33.228	8.307	3.97	2.67	1.81 N/S	0.1*
Bloques	8	19.127	2.391	3.13	2.24	0.52 N/S	0.8 N/S
Error experimental	32	147.084	4.596				
Total	44	199.439					

CV= 28.55 %

Anexo 20A. Cuadro de medias para el variable diámetro de tallo a los 49 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	8.752	a
T5 Testigo (Suelo agrícola)	7.948	a b
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	7.768	a b
T4 Fertilizacion inorganica	6.551	b
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	6.524	b

DMC= 2.0586

Anexo 21A. Análisis de varianza para el variable número de hojas verdaderas a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	90.088	22.522	3.97	2.67	4.99 **	0.003 **
Bloques	8	74.577	9.322	3.13	2.24	2.07 NS	0.06 NS
Error experimental	32	144.311	4.509				
Total	44	308.977					

CV= 25.21 %

Anexo 22A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 21 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	11.111	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	8.556	b
T4 Fertilizacion inorganica	7.667	b
T5 Testigo (Suelo agrícola)	7.556	b
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	7.222	b

DMS= 2.0391

Anexo 23A. Análisis de varianza para el variable número de hojas verdaderas a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	539.777	134.944	3.97	2.67	5.97 **	0.001 **
Bloques	8	486.4	60.800	3.13	2.24	2.69 *	0.02 *
Error experimental	32	723.822	22.619				
Total	44	2750					

CV= 32.42 %

Anexo 24A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 28 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	20.67	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	15.889	b
T5 Testigo (Suelo agrícola)	13.444	b c
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	12.889	b c
T4 Fertilizacion inorganica	10.444	c

DMS= 4.5668

Anexo 25A. Análisis de varianza para el variable número de hojas verdaderas a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	1369.020	342.25	3.97	2.67	4.13 **	0.008**
Bloques	8	936.8	117.1	3.13	2.24	1.41 N/S	0.2 N/S
Error experimental	32	2654.97	82.968				
Total	44	4960.8					

CV= 44.21 %

Anexo 26A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 35 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	29.44	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	23.88	a b
T5 Testigo (Suelo agrícola)	18.556	b c
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	17.556	b c
T4 Fertilizacion inorganica	13.556	c

DMS= 8.7463

Anexo 27A. Análisis de varianza para la variable botones florales a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	41.85	10.463	4.07	2.71	2.42 N/S	0.07*
Bloques	7	47.175	6.739	3.36	2.36	1.56 N/S	0.1 N/S
Error experimental	28	120.95	4.320				
Total	39	209.975					

CV= 45.93 %

Anexo 28A. Análisis de varianza para la variable botones florales a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	6.375	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	4.5	a b
T5 Testigo (Suelo agrícola)	4.375	a b
T4 Fertilizacion inorganica	4.125	b
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	3.25	b

DMS= 2.1287

Anexo 29A. Análisis de varianza para la variable botones florales a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	5.35	1.338	4.07	2.71	0.33 N/S	0.85 N/S
Bloques	7	28.975	4.139	3.36	2.36	1.01 N/S	0.44 N/S
Error experimental	28	114.65	4.095				
Total	39	148.975					

CV= 47.89 %

Anexo 30A. Cuadro de medias para la variable botones florales a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	4.875	a
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	4.25	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	4.125	a
T4 Fertilizacion inorganica	4.125	a
T5 Testigo (Suelo agrícola)	3.75	a

DMS= 2.0725

Anexo 31A. Análisis de varianza para la variable número de flores a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	127.1	31.775	4.07	2.71	5.5 **	0.002**
Bloques	7	68.175	9.739	3.36	2.36	1.69 N/S	0.15 N/S
Error experimental	28	161.7	5.775				
Total	39	356.975					

CV= 41.61 %

Anexo 32A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	8.75	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	6.25	b
T5 Testigo (Suelo agrícola)	6	b
T4 Fertilizacion inorganica	4	b
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	3.875	b

DMS= 2.4613

Anexo 33A. Análisis de varianza para la variable número de flores a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	18.6	4.65	4.07	2.71	0.49 N/S	0.74 N/S
Bloques	7	59.575	8.511	3.36	2.36	0.9 N/S	0.51 N/S
Error experimental	28	263.8	9.421				
Total	39	341.975					

CV= 55.55 %

Anexo 34A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	6.5	a
T5 Testigo (Suelo agrícola)	5.75	a
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	5.5	a
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	5.5	a
T4 Fertilizacion inorganica	4.375	a

DMS= 3.1437

Anexo 35A. Análisis de varianza para el variable número de Fruto Cuajado a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	11.6	2.9	4.07	2.71	1.19 N/S	0.33*
Bloques	7	15.1	2.157	3.36	2.36	0.88 N/S	0.53 N/S
Error experimental	28	68.4	2.443				
Total	39	95.1					

CV= 58.97 %

Anexo 36A. Cuadro de medias para la variable número de fruto cuajado a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	3.625	a
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	2.625	a b
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	2.625	a b
T5 Testigo (Suelo agrícola)	2.375	a b
T4 Fertilizacion inorganica	2	b

DMS= 1.6008

Anexo 37A. Análisis de varianza para el variable número de Fruto Cuajado a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	52.1	13.025	4.07	2.71	3.92 *	0.01 **
Bloques	7	7.9	1.129	3.36	2.36	0.34 N/S	0.92 N/S
Error experimental	28	93.1	3.325				
Total	39	153.1					

CV= 54.43 %

Anexo 38A. Cuadro de medias para la variable número de Fruto Cuajado a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	5.625	a
T5 Testigo (Suelo agrícola)	2.875	b
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	2.875	b
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	2.75	b
T4 Fertilizacion inorganica	2.625	b

DMS= 1.8676

Anexo 39A. Análisis de varianza para el variable número de Fruto desarrollado a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	205.85	51.463	4.07	2.71	3.97 **	0.01 **
Bloques	7	196.4	28.057	3.36	2.36	2.16 N/S	0.06 N/S
Error experimental	28	363.35	12.977				
Total	39	765.6					

CV= 64.32 %

Anexo 40A. Cuadro de medias para la variable número de Fruto desarrollados a los 56 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	8.875	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	7.5	a b
T5 Testigo (Suelo agrícola)	5.125	b c
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	3.5	c
T4 Fertilizacion inorganica	3	c

DMS= 3.6895

Anexo 41A. Análisis de varianza para el variable número de Fruto desarrollado a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	330.4	82.6	4.07	2.71	4.17 **	0.009 **
Bloques	7	249.1	35.586	3.36	2.36	1.8 N/S	0.127 N/S
Error experimental	28	554.4	19.8				
Total	39	1133.9					

CV= 52.04 %

Anexo 42A. Cuadro de medias para la variable número de Fruto desarrollado a los 63 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	12	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	10.5	a
T5 Testigo (Suelo agrícola)	10	a
T4 Fertilizacion inorganica	5.25	b
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	5	b

DMS= 4.5574

Anexo 43A. Análisis de varianza para el variable número de fruto cosechado 66 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	41.067	10.267	7.01	3.84	0.66 N/S	0.63 N/S
Bloques	2	46.533	23.267	8.65	4.46	1.5 N/S	0.27 N/S
Error experimental	8	124.133	15.517				
Total	14	211.733					

CV= 41.61 %

Anexo 44A. Cuadro de medias para la variable número de fruto cosechado 66 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 Testigo (Suelo agrícola)	11.333	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	10.667	a
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	10	a
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	8.667	a
T4 Fertilizacion inorganica	6.667	a

DMS= 7.4168

Anexo 45A. Análisis de varianza para el variable número de fruto cosechado 76 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	1665.333	416.333	7.01	3.84	1.90 N/S	0.18*
Bloques	2	77.20	38.600	4.46	4.46	0.18 N/S	0.83 N/S
Error experimental	8	1677.467	209.683				
Total	14	3420.0					

CV= 46.71 %

Anexo 46A. Cuadro de medias para la variable número de fruto cosechado 76 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	45.33	a
T5 Testigo (Suelo agrícola)	36	a b
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	34.67	a b
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	24.33	a b
T4 Fertilizacion inorganica	14.67	b

DMS= 27.264

Anexo 47A. Análisis de varianza para la variable gramo por planta 66 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	4339.884	1084.971	7.01	3.84	2.01 N/S	0.18*
Bloques	2	1451.957	725.978	8.65	4.46	1.35 N/S	0.31 N/S
Error experimental	8	4309.831	538.729				
Total	14	10101.672					

CV= 48.69%

Anexo 48A. Cuadro de medias para la variable gramo por planta. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 Testigo (Suelo agrícola)	67.01	a
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	58.49	a b
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	48.37	a b
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	47.68	a b
T4 Fertilizacion inorganica	16.77	b

DMS= 43.702

Anexo 49A. Análisis de varianza para longitud de fruto 66 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	11.120	2.78	7.01	3.84	5.34*	0.02*
Bloques	2	2.700	1.35	8.65	4.46	2.6N/S	0.13N/S
Error experimental	8	4.160	0.52				
Total	14	17.990					

CV= 10.07 %

Anexo 50A. Cuadro de medias para la variable longitud de fruto 66 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T1 Estiercol bovino	7.96	a
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	7.83	a
T5 Testigo (Suelo agrícola)	7.56	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	6.83	a b
T4 Fertilizacion inorganica	5.63	b

DMS= 1.35

Anexo 51A. Análisis de varianza para diámetro medio 66 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	313.04	78.26	7.01	3.84	7.67**	0.0076**
Bloques	2	4.26	2.13	8.65	4.46	0.21N/S	0.81N/S
Error experimental	8	81.61	10.2				
Total	14	398.92					

CV= 15.06 %

Anexo 52A. Cuadro de medias para el variable diámetro medio 66 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	26.58	a
T5 Testigo (Suelo agrícola)	24.94	a b
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	21.02	a b
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	20.02	b
T4 Fertilizacion inorganica	13.45	c

DMS= 6.01

Anexo 53A. Análisis de varianza para la variable media de la firmeza 66 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	4.360	1.090	7.01	3.84	2.21 N/S	0.15*
Bloques	2	0.020	0.010	8.65	4.46	0.02 N/S	0.98 N/S
Error experimental	8	3.943	0.493				
Total	14	8.324					

CV= 22.91 %

Anexo 54A. Cuadro de medias para la variable media de la firmeza 66 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	4.05	a
T5 Testigo (Suelo agrícola)	3.203	a b
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	2.82	a b
T4 Fertilizacion inorganica	2.707	b
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	2.54	b

DMS= 1.3219

Anexo 55A. Análisis de varianza para la variable gramo por planta 76 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	18308.233	4577.06	7.01	3.84	1.39 N/S	0.31 N/S
Bloques	2	185.614	92.81	8.65	4.46	0.03 N/S	0.97 N/S
Error experimental	8	26292.419	3286.55				
Total	14	44786.266					

CV= 66.41 %

Anexo 56A. Cuadro de medias para la variable gramo por planta 76 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	123.24	a
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	110.1	a
T5 Testigo (Suelo agrícola)	104.27	a
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	66.49	a
T4 Fertilizacion inorganica	27.51	a

DMS= 107.94

Anexo 57A. Análisis de varianza para la variable longitud de fruto 76 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	2.93	0.73	7.01	3.84	1.15 N/S	0.4 N/S
Bloques	2	0.22	0.11	8.65	4.46	0.18 N/S	0.83 N/S
Error experimental	8	5.11	0.63				
Total	14	8.27					

CV= 12.03 %

Anexo 58A. Cuadro de medias para la variable longitud de fruto 76 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	7.1	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	6.9	a
T5 Testigo (Suelo agrícola)	6.83	a
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	6.53	a
T4 Fertilizacion inorganica	5.83	a

DMS= 1.50

Anexo 59A. Análisis de varianza para el variable diámetro medio 76 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	100.84	25.21	7.01	3.84	3.12N/S	0.08*
Bloques	2	67.7	33.85	8.65	4.46	4.19N/S	0.05N/S
Error experimental	8	64.7	8.08				
Total	16	233.25					

CV= 13.63 %

Anexo 60A. Cuadro de medias para el variable diámetro medio 76 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	23.83	a
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	23.08	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	20.8	a b
T5 Testigo (Suelo agrícola)	20.06	a b
T4 Fertilizacion inorganica	16.48	b

DMS= 5.35

Anexo 61A. Análisis de varianza para la variable media de la firmeza 76 ddt. UAAAN UL. 2021

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	4	0.875	0.219	7.01	3.84	0.61 N/S	0.66 N/S
Bloques	2	0.544	0.272	8.65	4.46	0.75 N/S	0.50 N/S
Error experimental	8	2.887	0.361				
Total	14	4.306					

CV= 20.35 %

Anexo 62A. Cuadro de medias para la variable media de la firmeza 76 ddt. UAAAN UL. 2021

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 Fertilizacion inorganica	3.12	a
T2 Estiercol equino-60 t ha ⁻¹	3.110	a
T3 Estiercol caprino-60 t ha ⁻¹	3.057	a
T1 Estiercol bovino-60 t ha ⁻¹	2.993	a
T5 Testigo (Suelo agrícola)	2.477	a

DMS= 1.131