

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA
ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRÓNOMICAS**



Cuatro abonos orgánicos asociados a micorrizas comerciales y su respuesta en la producción y calidad Postcosecha de la sandía (*Citrullus lanatus* (Thunb) Matsum y Nakai, 1916) en campo

POR

SANTOS ISAAC DE LA CRUZ NICOLÁS

TESIS

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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA

TORREÓN, COAHUILA, MÉXICO

MAYO 2022

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**Cuatro abonos orgánicos asociados a micorrizas comerciales y su respuesta
en la producción y calidad Postcosecha de la sandía (*Citrullus lanatus*
(Thunb) Matsum y Nakai, 1916) en campo**

POR


SANTOS ISAAC DE LA CRUZ NICOLÁS

TESIS


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

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA


PROBADA POR:




Dr. Lucio Leos Escobedo
Presidente



Dr. Pedro Cano Rios
Vocal



Dr. Esteban Favela Chávez
Vocal



Dra. Luz María Ruíz Machuca
Vocal suplente



Dr. J. Isabel Márquez Mendoza

Coordinador de la División de Carreras Agronómicas

Torreón, Coahuila, México

Mayo, 2022



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA AGRARIA ANTONIO NARRO
UNIDAD LAGUNA
DIVISIÓN DE CARRERAS AGRONÓMICAS

**Cuatro abonos orgánicos asociados a micorrizas comerciales y su respuesta
en la producción y calidad Postcosecha de la sandía (*Citrullus lanatus*
(Thunb) Matsum y Nakai, 1916) en campo**

POR

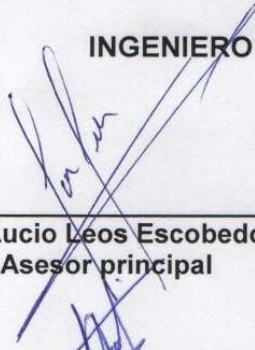
SANTOS ISAAC DE LA CRUZ NICOLÁS

TESIS

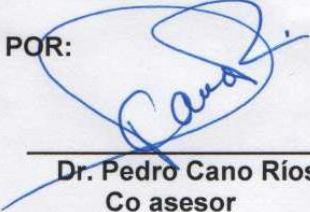
**Que se somete a la consideración del Comité de Asesoría como requisito
parcial para obtener el título de:**

INGENIERO AGRÓNOMO EN HORTICULTURA


PROBADA POR:




Dr. Lucio Leos Escobedo
Asesor principal



Dr. Pedro Cano Ríos
Co asesor



Dr. Esteban Favela Chávez
Co asesor



Dra. Luz María Ruíz Machuca
Co asesor



Dr. J. Isabel Marquez Mendoza

Coordinador de la División de Carreras Agronómicas

**Universidad Autónoma Agraria
ANTONIO NARRO**



**COORDINACIÓN DE LA DIVISIÓN
DE CARRERAS AGRONÓMICAS**

Torreón, Coahuila, México

Mayo, 2022

AGRADECIMIENTOS

A Dios. Por guiarme, cuidarme, por ser mi fuente de sabiduría, por darme fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados Gracias.

A la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Por haberme abierto las puertas y por darme la oportunidad de formarme en esta institución y poder culminar mi carrera profesional como Ingeniero Agrónomo en Horticultura

A mis padres. Agradezco enormemente a quienes fueron mi motor y me impulsaron a salir adelante, gracias a ellos soy lo que soy hasta el día de hoy, mi padre Isaac De la Cruz Del Ángel y mi madre Marcela Nicolás Cruz quienes nunca me dejaron abajo y siempre me apoyaron en todo momento, su ejemplo y sus consejos siempre los tuve y siempre los tendré presentes para toda la vida.

A mis hermanas. Agradezco a Guadalupe Monserrat y Selene por su cariño y apoyo incondicional durante todo este proceso, por estar conmigo en todo momento. Gracias por sus consejos y palabras de aliento que me hicieron una mejor persona y de una u otra forma me acompañan en todos mis sueños y metas.

A mi asesor Al Dr. Lucio Leos Escobedo, sin usted y sus virtudes, su paciencia y constancia este trabajo no lo hubiese logrado. Usted fermo

parte importante de esta historia con sus aportes profesionales que lo caracterizan. Gracias por sus orientaciones y a sus palabras de aliento.

A mi madrina. Placida Nicolás Cruz por el apoyo que me ha brindado durante toda la carrera y por motivarme y sus consejos que siempre me acompañaron.

A mis primos. A ustedes que son parte de mi familia, más que primos, los considero hermanos. Han estado ahí presentes siempre, y mucho más cuando les he necesitado. Quiero agradecer en esta ocasión tan especial, por todas sus ayudas y su compromiso como parientes, les agradezco.

A mis amigos Irvin J. Flores, Santiago Martínez, Salvador Pulido, Mariela Reyes, Irma De los Ángeles y Brenda Ruiz, por la amistad de cada uno de ellos, sus consejos, pero también momentos inolvidables de convivencia dentro y fuera de clases a todos ellos gracias de todo corazón.

DEDICATORIAS

A Dios

a Dios, por ser el inspirador y darnos fuerza para continuar en este proceso de obtener uno de los anhelos más deseados.

A mis padres

Isaac De la Cruz Del Ángel y Marcela Nicolás Cruz por haberme forjado como la persona que soy en la actualidad; muchos de mis logros se los debo a ustedes entre los que incluye este. Me formaron con regla y con algunas libertades, pero al final de cuentas, me motivaron constantemente para alcanzar mis anhelos.

A mis hermanas

Les dedico a mis hermanas Guadalupe Monserrat y Selene que en el día a día con su presencia, respaldo y cariño me impulsan para salir adelante, además de saber que mis logros también son suyos.

A mis Abuelos

Fueron las personas después de mis padres que más se preocupaban por mí. Sus canas son sinónimo de sabiduría. Me enseñaron muchas cosas vitales para la vida, y me encaminaron por el buen sendero.

RESUMEN

La sandía es una de las frutas más importantes en el comercio agroalimentario de México, hoy ocupa el primer lugar en las exportaciones en el mundo, a las que se destina en promedio el 33.6 por ciento de la producción. Este trabajo de investigación se realizó en una parcela de 388.8 m² en un terreno agrícola (Campo Experimental) en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro en la Unidad Laguna a un lado Centro de Investigación y Reproducción Caprina (CIRCA) en Torreón Coahuila. La siembra del material genético se realizó el día 20 de febrero del 2020, en una charola de unicel de 200 cavidades, se utilizó Peat moss. El trasplante y la inoculación de micorrizas, se realizó el 01 de abril del 2020. El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar, con seis tratamientos de estudio, 12 repeticiones en cada uno de ellos, generando 72 unidades experimentales. Se evaluaron cuatro abonos orgánicos (Estiércol equino, Estiércol caprino, Estiércol bovino y compost, todos ellos con 60 t ha⁻¹), además una fertilización inorgánica (150 N – 85 P – 212 K + 48Ca + 27.5 Mg + 22 S) y el testigo (Suelo agrícola). Las variables evaluadas en la etapa vegetativa fueron número de hojas, longitud de guía principal, grosor de tallo y el número de guías secundarias; en la etapa reproductiva, el número de flores; en la etapa productiva el número de frutos por planta; en el rendimiento, los kilogramos por planta, kilogramos por metro cuadrado y kilogramos por hectárea; en la calidad del fruto el peso del fruto, el diámetro polar, el diámetro ecuatorial, la firmeza en el fruto y el contenido de sólidos solubles; y en la calidad Postcosecha, las pérdidas de peso y la vida de anaquel. En los resultados se encontró que, en la etapa vegetativa, los tratamientos que sobresalieron fue el 5 (E. Bovino con 60 t ha⁻¹+ Micorrizas) y el 4 (E. caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas). En la etapa reproductiva el tratamiento que sobresalió fue el 5 (E. Bovino con 60 t ha⁻¹+ Micorrizas). En la etapa productiva el tratamiento que sobresalió fue el 4 (E. Caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas). En el rendimiento el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 4 (E. Caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas). En la calidad del fruto los tratamientos que sobresalieron fue el 5 (E. Bovino con 60 t ha⁻¹+ Micorrizas) y el 4 (E. caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas). Y en la calidad Postcosecha el tratamiento 2 (Fertilización inorgánica) fue el mejor a temperatura ambiente (30°C ±1°C), mientras el tratamiento 1 (Testigo- suelo agrícola) fue mejor en temperatura fría (4°C ±0.2).

Palabras claves: Sandia, Micorrizas, Abonos orgánicos, Calidad, Postcosecha

ÍNDICE DE CONTENIDO

AGRADECIMIENTOS.....	i
DEDICATORIAS.....	iii
RESUMEN	iv
ÍNDICE DE CUADROS	xi
ÍNDICE DE FIGURAS	xiv
ÍNDICE DE ANEXOS	xvi
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1. Objetivos	2
1.2. Hipótesis.....	2
II. REVISION DE LITERATURA	3
2.1. Origen	3
2.2. Importancia económica del cultivo.....	3
2.2.1. Importancia mundial	3
2.2.2. Importancia nacional.....	4
2.2.3. Importancia regional	4
2.3. Clasificación taxonómica.....	4
2.4 Características botánicas.....	5
2.4.1. Raíz	5
2.4.2. Tallo	5
2.4.3. Hojas.....	6
2.4.4 Flores.....	6
2.4.5 polinización	6
2.4.5 Fruto	7
2.4.6 Semilla	7
2.5. Requerimientos climáticos.....	8
2.5.1. Temperaturas	8
2.5.2. Humedad relativa.....	8
2.5.3. Radiación solar	8
2.6. Requerimientos del suelo	9
2.6.1. Condiciones del suelo.....	9

2.6.2. pH del suelo.....	9
2.6.4. Contenido de materia orgánica.....	9
2.6.6. Capacidad de intercambio catiónico.....	10
2.7. Necesidades hídricas del cultivo	10
2.7.1. Calidad del agua de riego	11
2.7.2. Lamina de riego.....	11
2.7.3. CIC agua de riego.....	12
2.8. Nutrición del cultivo	12
2.8.1 Macro elementos	13
2.8.2. Microelementos	15
2.9. Fertilización orgánica	18
2.9.1 Abonos orgánicos.....	18
2.9.2 Estiércoles	18
2.9.3. Estiércol bovino.....	19
2.9.4. Estiércol equino.....	20
2.9.5. Estiércol caprino.....	20
2.9.6. Estiércol composta	21
2.10. Microorganismos benéficos en el suelo.....	21
2.10.1. Micorrizas.....	21
2.11. Principales plagas del cultivo	23
2.11.1 Mosca blanca (<i>Bemisia tabaci</i>).....	23
2.11.2 Minador de la hoja (<i>Liriomyza sp</i>).....	23
2.11.3 Pulgones (<i>Aphis sp</i>)	24
2.11.4 Trips (<i>Frankliniella occidentalis</i>).....	24
2.12. Enfermedades en el cultivo.....	25
2.12.1 Mildiu (<i>Pseudoperonospora cubensis</i>)	25
2.12.2. Marchitez por Fusarium (<i>Fusarium oxysporum</i>)	25
2.12.3. Marchitez por Verticillium (<i>Verticillium spp</i>)	26
2.12.3 Antracnosis de las Cucurbitáceas (<i>Colletotrichum lagenarium</i>)	27
2.12.4 Tizón Foliar de las Cucurbitáceas (<i>Alternaria cucumerina</i>).....	27
2.12.5. Roña de las Cucurbitáceas (<i>Cladosporium cucumerinum</i>).....	28
2.12.6. Marchitez Bacteriana de las Cucurbitáceas (<i>Erwinia tracheiphila</i>).....	28
2.12.7. Virus del Mosaico de la Sandía Cepa 1 y 2 (VMS1 Y VMS2):.....	29

2.13. Antecedentes de investigación	29
III. MATERIALES Y MÉTODOS.....	31
3.1. Localización del área de estudio	31
3.2. Localización del sitio de estudio.....	32
3.3. Localización del sitio experimental	33
3.4. Clima de la región	33
3.4.1 Temperatura media anual.....	34
3.4.2. Precipitación Pluvial	34
3.4.3. Evaporación.....	34
3.4.5. Vientos.....	34
3.4.6. Heladas	35
3.4.7. Humedad relativa.....	35
3.5. Caracterización física y química de los estiércoles (Abonos orgánicos) en el laboratorio de Suelos	35
3.6. Preparación del terreno	36
3.6.1. Barbecho	37
3.6.2. Rastro	37
3.6.3. Bordeo.....	37
3.7. Recolección e incorporación de abonos orgánicos	37
3.8. Instalación del sistema de riego por cintilla.....	38
3.9. Siembra en semilleros de Unicel	38
3.9.1. Material vegetal sexual	38
3.9.2. Germinación en los semilleros de Unicel	38
3.10. Trasplante del material vegetativo	39
3.10.1. Inoculación de micorrizas comerciales	39
3.10.2 Fertilización del cultivo.....	39
3.11. Riegos	40
3.12. Labores culturales	41
3.12.1. Deshierbes manuales	41
3.13. Plagas en el cultivo.....	41
3.14. Enfermedades del cultivo.....	41
3.15. Tratamientos de estudio	42
3.16. Diseño experimental	42

3.17. Modelo estadístico.....	42
3.18. Distribución de los tratamientos de estudio.....	42
3.19. Variables evaluadas.....	43
3.20. Etapa vegetativa	44
3.20.1. Número de hojas verdaderas.....	44
3.20.2. Longitud de guía principal (cm).....	44
3.20.3. Longitud de guías secundarias (cm).....	44
3.20.4. Grosor del tallo.....	44
3.21. Etapa productiva	45
3.21.1. Número de frutos por planta.....	45
3.23. Rendimiento	45
3.23.1. Kg por hectárea.....	45
3.23.2. Kg m ² ⁻¹	45
3.23.2 Kilogramos por parcela experimental.....	45
3.24. Calidad del fruto (Primera y segunda cosecha).....	45
3.24.1. Peso por fruto.....	45
3.24.2. Diámetro polar.....	46
3.24.3. Diámetro basal.....	46
3.24.7. Firmeza de fruto.....	46
3.24.4 Contenido de sólidos solubles (Azúcares).....	46
3.24.5. Pérdidas de peso.....	46
3.24.6. Vida de anaquel.....	47
3.24.7. Análisis estadístico.....	47
IV.RESULTADOS Y DISCUSIONES.....	48
4.1. Etapa vegetativa	48
4.1.1. Grosor del tallo a los 15 ddt.....	48
4.1.2. Número de hojas verdaderas a los 15 ddt.....	48
4.1.3. Longitud de guía a los 15 ddt.....	49
4.1.4. Grosor del tallo a los 22 ddt.....	50
4.1.5. Número de hojas verdaderas a los 22 ddt.....	50
4.1.6. Longitud de guía a los 22 ddt.....	51
4.1.7. Grosor del tallo a los 29 ddt.....	52
4.1.8. Número de hojas verdaderas a los 29 ddt.....	52

4.1.9. Longitud de guía a los 29 ddt.	53
4.1.10. Número de guías a los 29 ddt.....	54
4.1.11. Grosor del tallo a los 36 ddt.	55
4.1.12. Número de hojas verdaderas a los 36 ddt.	55
4.1.13. Longitud de guía a los 36 ddt.	56
4.1.14. Número de guías a los 36 ddt.....	57
4.1.15. Grosor del tallo a los 43 ddt.	57
4.1.16. Número de hojas verdaderas a los 43 ddt.	58
4.1.17. Longitud de guía a los 43 ddt.	59
4.1.18. Número de guías a los 43 ddt.....	59
4.1.19. Grosor del tallo a los 50 ddt.	60
4.1.20. Número de hojas verdaderas a los 50 ddt.	61
4.1.21. Longitud de guía a los 50 ddt.	61
4.1.22. Número de guías a los 50 ddt.....	62
4.2. Etapa productiva	63
4.2.1. Número de flores a los 29 ddt.....	63
4.2.2. Número de flores a los 39 ddt.....	63
4.2.3. Número de flores a los 43 ddt.....	64
4.3. Etapa productiva	64
4.4. Rendimiento o cosecha	66
4.4.1. Kilogramos por planta obtenidos en la primera cosecha.....	66
4.4.2. Kilogramos por planta obtenidos en la segunda cosecha.....	67
4.4.3. Kilogramos por parcela experimental (6.30 m2) obtenidos en la primera cosecha	68
4.4.4. Kilogramos por parcela experimental (6.30 m2) obtenidos en la segunda cosecha.....	69
4.4.5. Kilogramos por hectárea en la primera cosecha.....	70
4.4.6. Kilogramos por hectárea en la segunda cosecha	71
4.5. Calidad del fruto	73
4.5.1. En la variable peso por fruto en primera cosecha	73
4.5.2. En la variable diámetro polar del fruto primera cosecha	73
4.5.3. En la variable diámetro ecuatorial del fruto en la primera cosecha	74
4.5.4. En la variable firmeza del fruto en la primera cosecha.....	75
4.5.5. En la variable Contenido de sólidos solubles en la primera cosecha.....	75
4.5.6. En la variable peso por fruto en la segunda cosecha	76

4.4.7. En la variable diámetro polar del fruto segunda cosecha.....	77
4.5.8. En la variable diámetro ecuatorial del fruto en la primera cosecha	77
4.5.9. En la variable firmeza del fruto en la segunda cosecha	78
4.5.10. En la variable Contenido de sólidos solubles en la primera cosecha.....	79
4.6. Calidad Postcosecha.....	80
4.6.1. Pérdidas de peso	80
4.6.2. Vida de anaquel.....	86
V. CONCLUSIONES.....	92
VII. LITERATURA CITADA	94
VII. ANEXOS	101

ÍNDICE DE CUADROS

Cuadro 3.1. Valores obtenidos en la caracterización físico-química de abonos orgánicos, recolectados en las instalaciones de la Universidad. UAAAN UL. 2022	36
Cuadro 3.2. Dosis total utilizada en la fertilización inorgánica en el cultivo. UAAAN UL. 2022.....	39
Cuadro 3.4. Dosis de fertilización inorgánica calculadas en el tratamiento 2 del trabajo de investigación. UAAAN UL. 2022.	40
Cuadro 3.4. Valores obtenidos del riego aplicado al cultivo por horas, en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2022	40
Cuadro 4.2. Respuesta de los tratamientos del estudio en el número de hojas verdaderas a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.	49
Cuadro 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio en longitud de guía a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.	50
Cuadro 4.4. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Grosor del tallo a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.	50
Cuadro 4.5. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas verdaderas a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.	51
Cuadro 4.6. Respuesta de los tratamientos de estudio en la longitud de guía a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.	51
Cuadro 4.7. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Grosor del tallo a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.	52
Cuadro 4.8. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas verdaderas a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.	53
Cuadro 4.9. Respuesta de los tratamientos de estudio la longitud de guía a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.	54
Cuadro 4.10. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Grosor del tallo a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.	54
Cuadro 4.11. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Grosor del tallo a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022	55

Cuadro 4.12. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas verdaderas a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	56
Cuadro 4.13. Respuesta de los tratamientos de estudio la longitud de guía a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	56
Cuadro 4.14. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Grosor del tallo a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	57
Cuadro 4.15. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Grosor del tallo a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.	58
Cuadro 4.16. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas verdaderas a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.	58
Cuadro 4.17. Respuesta de los tratamientos de estudio la longitud de guía a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.	59
Cuadro 4.18. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de guías a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.	60
Cuadro 4.19. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Grosor del tallo a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.	60
Cuadro 4.20. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas verdaderas a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.	61
Cuadro 4.21. Respuesta de los tratamientos de estudio la longitud de guía a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.	62
Cuadro 4.22. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de guías a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.	62
Cuadro 4.23. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.	63
Cuadro 4.24. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores a los 39 ddt. UAAAN UL. 2022.	64
Cuadro 4.25. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.	64
Cuadro 4.26. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos. UAAAN UL. 2022.	65
Cuadro 4.27. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso del fruto para la calidad en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	73
Cuadro 4.28. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro polar en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	74
Cuadro 4.29. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro ecuatorial. UAAAN UL. 2022.	74

Cuadro 4.30. Respuesta de los tratamientos de estudio en la firmeza del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	75
Cuadro 4.31. Respuesta de los tratamientos de estudio en los sólidos solubles del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	76
Cuadro 4.32. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	76
Cuadro 4.33. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro polar en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	77
Cuadro 4.34. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro ecuatorial. UAAAN UL. 2022.	78
Cuadro 4.35. Respuesta de los tratamientos de estudio en la firmeza del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.....	78
Cuadro 4.36. Respuesta de los tratamientos de estudio en los sólidos solubles del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.....	79

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 3.1. Localización geográfica de la región de la Comarca Lagunera en los estados de Coahuila y Durango. UAAAN UL, 2022	31
Figura 3. 2. Localización de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, en el municipio de Torreón Coahuila. UAAAN UL, 2022.....	32
Figura 3.3. Localización del sitio experimental en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna en el municipio de Torreón, Coahuila UAAAN UL. 2022.	33
Figura 3.4 Croquis de la distribución de los tratamientos de estudio dentro del campo experimental. UAAAN UL, 2022.	43
Figura 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por planta obtenidos en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.....	66
Figura 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por planta obtenidos en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	67
Figura 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos obtenidos por parcela experimental en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	68
Figura 4.4. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos obtenidos por parcela experimental en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	69
Figura 4.5. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por hectárea en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	70
Figura 4.6. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por hectárea en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.....	71
Figura 4.7. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por hectárea total. UAAAN UL. 2022.....	72
Figura 4.8. Pérdidas de peso en los frutos de sandía en el tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola) en condiciones de temperatura ambiente y frío (30°C ±1°C y 4°C ±0.2). UAAAN UL. 2022.....	80
Figura 4.9. Pérdidas de peso en los frutos de sandía en el tratamiento T2 (Fertilización inorgánica) en condiciones de temperatura ambiente y frío (30°C ±1°C y 4°C ±0.2). UAAAN UL. 2022.....	81
Figura 4.10. Pérdidas de peso en los frutos de sandía en el tratamiento T3 (E. equino con 60 t ha-1 + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío (30°C ±1°C y 4°C ±0.2). UAAAN UL. 2022.	82

Figura 4.11. Pérdidas de peso en los frutos de sandía en el tratamiento T4 (E. Caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío (30°C ±1°C y 4°C ±0.2). UAAAN UL. 2022.....	83
Figura 4.12. Pérdidas de peso en los frutos de sandía en el tratamiento T5 (E. Bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío (30°C ±1°C y 4°C ±0.2). UAAAN UL. 2022.	84
Figura 4.13. Pérdidas de peso en los frutos de sandía en el tratamiento T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío (30°C ±1°C y 4°C ±0.2). UAAAN UL. 2022.	85
Figura 4.14. Vida de anaquel en los frutos de sandía en el tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola) en condiciones de temperatura ambiente y frío (30°C ±1°C y 4°C ±0.2). UAAAN UL. 2022.....	86
Figura 4.15. Vida de anaquel en los frutos de sandía en el tratamiento T2 (Fertilización inorgánica) en condiciones de temperatura ambiente y frío (30°C ±1°C y 4°C ±0.2). UAAAN UL. 2022.....	87
Figura 4.16. Vida de anaquel en los frutos de sandía en el tratamiento T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío (30°C ±1°C y 4°C ±0.2). UAAAN UL. 2022.	88
Figura 4.17. Vida de anaquel en los frutos de sandía en el tratamiento T4 (E. Caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío (30°C ±1°C y 4°C ±0.2). UAAAN UL. 2022.....	89
Figura 4.18. Vida de anaquel en los frutos de sandía en el tratamiento T5 (E. Bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío (30°C ±1°C y 4°C ±0.2). UAAAN UL. 2022.	90
Figura 4.19. Vida de anaquel en los frutos de sandía en el tratamiento T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío (30°C ±1°C y 4°C ±0.2). UAAAN UL. 2022.	91

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.	101
Anexo 2 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.	101
Anexo 3 A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.	101
Anexo 4 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.	102
Anexo 5 A. Análisis de varianza para la variable longitud de guía a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.	102
Anexo 6 A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.	102
Anexo 7 A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.	103
Anexo 8 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.	103
Anexo 9 A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.	103
Anexo 10 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.	104
Anexo 11 A. Análisis de varianza para la variable longitud de guía a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.	104
Anexo 12 A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.	104
Anexo 13 A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.	105
Anexo 14 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.	105
Anexo 15 A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.	105
Anexo 16 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.	106
Anexo 18A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.	106

Anexo 19 A. Análisis de varianza para la variable número de guías a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.	107
Anexo 20 A. Cuadro de medias para la variable número de guías a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.	107
Anexo 21 A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	107
Anexo 22 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	108
Anexo 23 A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	108
Anexo 24 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	108
Anexo 25 A. Análisis de varianza para la variable longitud de guía a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	109
Anexo 26 A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	109
Anexo 27A. Análisis de varianza para la variable número de guías a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	109
Anexo 28A. Cuadro de medias para la variable número de guías a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	110
Anexo 29A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.	110
Anexo 30A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.	110
Anexo 31A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.	111
Anexo 32A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.	111
Anexo 33 A. Análisis de varianza para la variable longitud de guía a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.	111
Anexo 34 A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.	112
Anexo 35 A. Análisis de varianza para la variable número de guías a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.	112
Anexo 36 A. Cuadro de medias para la variable número de guías a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.	112

Anexo 37 A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.	113
Anexo 38 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.	113
Anexo 39 A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.	113
Anexo 40 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.	114
Anexo 41 A. Análisis de varianza para la longitud de guía a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.	114
Anexo 42 A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.	114
Anexo 43 A. Análisis de varianza para la variable número de guías a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.	115
Anexo 44 A. Cuadro de medias para la variable número de guías a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.	115
Anexo 45 A. Análisis de varianza para la variable número de flores a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.	115
Anexo 46 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.	116
Anexo 47 A. Análisis de varianza para la variable número de flores a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	116
Anexo 48 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.	116
Anexo 49 A. Análisis de varianza para la variable número de flores a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.	117
Anexo 50 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.	117
Anexo 51 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos. UAAAN UL. 2022.	117
Anexo 52 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos. UAAAN UL. 2022.	118
Anexo 53 A. Análisis de varianza para la variable peso del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	118
Anexo 54 A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	118

Anexo 55 A. Análisis de varianza para la variable peso del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	119
Anexo 56 A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	119
Anexo 57 A. Análisis de varianza para la variable peso por fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	119
Anexo 58 A. cuadro de medias para la variable peso por fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	120
Anexo 59 A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	120
Anexo 60 A. cuadro de medias para la variable diámetro polar en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	120
Anexo 61 A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	121
Anexo 62 A. cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	121
Anexo 63 A. Análisis de varianza para la variable firmeza del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	121
Anexo 64 A. cuadro de medias para la variable firmeza del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	122
Anexo 65 A. Análisis de varianza para la variable solidos solubles del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	122
Anexo 66 A. Cuadro de medias para la variable solidos solubles del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.	122
Anexo 67 A. Análisis de varianza para la variable peso por fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	123
Anexo 68 A. Cuadro de medias para la variable peso por fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	123
Anexo 69 A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	123
Anexo 70 A. Cuadro de medias para la variable diámetro polar del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	124
Anexo 71 A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	124
Anexo 72 A. Cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	124

Anexo 73 A. Análisis de varianza para la variable firmeza del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	125
Anexo 74 A. Cuadro de medias para la variable firmeza del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	125
Anexo 75 A. Análisis de varianza para la variable solidos solubles del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	125
Anexo 76 A. Cuadro de medias para la variable solidos solubles de fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.	126

I. INTRODUCCIÓN

La sandía es uno de los productos agrícolas que se cultivan en casi todas las entidades federativas. Por su frescura es un producto muy demandado, principalmente en la época de calor, aunque su agradable sabor la hace apetecible en cualquier época del año (ASERCA, 1999).

Esta hortaliza es una de las que más divisas genera a nuestro país debido a los altos volúmenes que se exportan año con año. En el 2003 México exportó 316,000 toneladas de sandía, lo que generó una captación de 78.8 millones de dólares (USDA). Por otro lado, el valor de la producción fue de más de \$ 1,275 millones de pesos, el cual se derramó entre productores, proveedores de insumos, transportistas y trabajadores (Espinoza et al., 2006).

Las micorrizas son asociaciones simbióticas mutualistas de diversos tipos que se establecen entre ciertos hongos del suelo y las raíces de la planta. De entre estas asociaciones destacan por su ubicuidad las endomicorrizas o micorrizas arbusculares, aparentemente las más comunes en la naturaleza, ya que ocurre en la mayoría de los suelos y en el 90 por ciento de las familias de plantas de la Tierra (Aguilera, 2007).

Los hongos micorrizicos arbusculares (HMA)son organismos del suelo que viven simbióticamente con la mayoría de las plantas ellos les aportan beneficios, dándole ventajas con respecto a las plantas no micorrizadas como por ejemplo facilitándole a la planta a la toma de nutrientes de baja disponibilidad o de poca movilidad en el suelo, evitando la acción de microorganismos patógenos en la raíz, aumentando la tolerancia de la planta a condiciones de estrés abiótico en el suelo, entre otros beneficios (Barrera, 2009).

El uso de estiércol como fertilizante es una de las prácticas más antiguas utilizadas en la agricultura, el manejo de los nutrientes del estiércol en sistemas de producción agrícola debe mantener un equilibrio entre la aplicación de nutrientes y la utilización de cultivos, de esta manera se reduce al máximo el riesgo de

escorrentía y la lixiviación de los nutrientes, maximizando los beneficios del estiércol (Acevedo, 2017)

La mineralización de nutrientes del estiércol aplicado depende de la temperatura, de la humedad del suelo, las propiedades del suelo, las características del suelo y de la actividad microbiana. Dado que estos factores no se pueden predecir con precisión la mineralización de nutrientes del estiércol aplicado solo se puede aproximar (Eghball *et al.*, 2002).

1.1. Objetivos

- 1.- Evaluar la respuesta de los cuatro abonos orgánicos asociados a las micorrizas comerciales en la etapa productiva de la sandía
- 2.- Evaluar la respuesta de los cuatro abonos orgánicos asociados a las micorrizas comerciales en la calidad Postcosecha de la sandía

1.2. Hipótesis

Ho: Las micorrizas comerciales asociadas a cuatro abonos orgánicos no tienen respuesta en la producción y calidad Postcosecha de la sandía

Ha: Las micorrizas comerciales asociadas a cuatro abonos orgánicos tienen respuesta en la producción y calidad Postcosecha de la sandía

II. REVISION DE LITERATURA

2.1. Origen

La planta de sandía se considera oriunda de África, donde crece en su estado silvestre, y su cultivo data de más de 4,000 años. La sandía se domesticó originalmente en África, pero se considera a la India como un centro secundario de su diversificación. Desde África se introdujo a la India alrededor del año 800 DC, y a China y el sur de Rusia ya para el 1100 DC. La sandía ya era conocida y cultivada en el antiguo Egipto antes del año 2000 AC y esta se ha estado cultivando en la región alrededor del Mediterráneo desde hace cientos de años. Probablemente fue introducida al sur de Europa por los moros durante su conquista de España. Posteriormente fue traída al nuevo mundo por africanos y europeos. (Fornaris, 2000)

2.2. Importancia económica del cultivo

2.2.1. Importancia mundial

China, es el mayor productor mundial de sandía con 60'685'24 millones de kilos. La extensión de terreno que China dedicó en 2019 a producir sandía fue de 1.462.561 hectáreas, con un rendimiento por metro cuadrado de 4'15 kilos. El segundo productor mundial es Turquía con 3.870'51 millones de kilos de sandía. India ocupa la tercera posición mundial por producción de sandía. El cuarto lugar está ocupado por Brasil con 2.278'19 millones de kilos. México ocupando la décima posición con una producción de 1.345.705 millones de kilos, en una extensión de 39,347 hectáreas y con un rendimiento de 3.42 kg m²⁻¹. (FAOSTAT, 2019)

2.2.2. Importancia nacional

En 2020, la producción nacional de sandía sumó un millón 357 mil toneladas, lo que implicó un aumento de 1.0 por ciento en comparación con el millón 346 mil toneladas registrado en 2019, a nivel mundial, México ocupa el décimo primer lugar como productor de este fruto, con una participación global de 1.3 por ciento y una Tasa Media Anual de Crecimiento (TMAC) de 7.2 por ciento. (SIAP, 2019)

Los principales estados productores fueron: Sonora con 507,838 toneladas, Jalisco con 132,064 toneladas, Chihuahua con 128,389 toneladas, Veracruz con 101,645 toneladas y Guerrero con 69936 toneladas. (SIAP, 2020)

2.2.3. Importancia regional

En el 2020, la producción estatal de sandía sumo 27,352 toneladas. Los distritos con mayor producción fueron: región laguna 442 ha y una producción de 19,416 toneladas, Acuña con 222 ha y una producción de 6,912 toneladas, Frontera con 21 ha, una producción de 588 toneladas y saltillo con 20 ha y una producción de 436 toneladas. (SIAP, 2020)

2.3. Clasificación taxonómica

Reino: Vegetal

Superdivisión: Trachaeophyta

División: Spermatophyta

Subdivisión: Angiospermae

Clase: Dicotiledoneae

Subclase: Metachlamideae**Orden: Cucurbitales**

(Crawford, 2017)

2.4 Características botánicas

El género *Citrullus* pertenece a la familia *Cucurbitaceae* sub-tribu Benincasinae. Esta familia agrupa aproximadamente 90 géneros y entre 700 a 760 especies. A la misma familia pertenecen las calabazas, guajes, melones, pepinos, luffa, y numerosas malezas. El género *Citrullus* ha sido revisado y ahora incluye *C. lanatus* (sinónimo *C. vulgaris*), *C. ecirrhosus*, *C. colocynthis*, y *C. rehmii*. Resultados de estudios morfológicos y citogenéticas revelan que las cuatro especies son compatibles entre ellas y se pueden efectuar cruza exitosas que deriven progenie. (Juárez, 2003)

2.4.1. Raíz

Las raíces son extensas, pero poco profundas con una raíz principal y machas raíces secundarias. (Prohens, 2008)

2.4.2. Tallo

Los tallos son herbáceos, blandos y verdes, tendidos, trepadores y largos; con zarcillos caulinares, cuyo extremo puede ser bífido y trifido según este hendido en dos o tres partes.

El tallo es cilíndrico, asurcado longitudinalmente y muy veloso; los pelos son inclinados, cortos y finos. Por su débil consistencia se tumban en el suelo, en el cual se apoyan para su crecimiento. (Orduz *et al.*, 2000)

2.4.3. Hojas

La sandía es la única cucúrbita de importancia económica con hojas pinnatífidas (lobuladas). Las hojas se dividen pinnadamente en tres o cuatro pares de lóbulos, excepto por un mutante del gen no lobulado (Prohens, 2008)

2.4.4 Flores

Las flores son de color amarillo, pedunculadas. Se originan de yemas floríferas ubicadas en las axilas de las hojas de los tallos principales que dan lugar a flores masculinas y femeninas. (Orduz *et al.*, 2000)

La floración comienza de 4 a 8 semanas después de la siembra. Las flores de la sandía son: estaminadas (masculinas), perfectas (hermafroditas) y pistiladas (femeninas). Generalmente nacen en ese orden en la planta a medida que crece. (Prohens, 2008)

2.4.5 polinización

La polinización es cruzada, ya sea anemófila (viento) o entomófila (insectos) y las abejas son las principales polinizadoras y en muchos casos son los únicos agentes que intervienen en la fecundación debido a la morfología de las flores que no permiten la entrada de otros insectos. Se recomienda de 3 a 4 cajas de colmenas de abejas melíferas por hectárea en época de floración del cultivo. La eficiencia de

la polinización está determinada por la temperatura que en caso de la sandía requiere de 15°C (Guarro, 1974)

2.4.5 Fruto

La fruta dependiendo del cultivar puede ser de forma globular, oblonga, o cilíndrica, su color externo es mayormente de color verde, verde negro o claro, de un color uniforme o con franjas de tonalidades diferentes. Los pesos promedios de las frutas en los diferentes mercados usualmente fluctúan de 8 a 35 libras (3.6 a 16 kg), dependiendo del cultivar.

La pulpa de la fruta es de sabor dulce y mayormente de color rojo o en algunos casos de color amarillo. El color rojo se debe al pigmento licopeno y el amarillo mayormente a betacaroteno y xantofilas. La pulpa o tejido comestible es lo que se conoce como endocarpo (placenta) de la fruta. (Fornaris, 2000)

2.4.6 Semilla

Son generalmente de forma elipsoidal siendo más finas del lado del hilo con superficie lisa, áspera color variado (castaño oscuro o claro, negro, blanco, etc.). La madurez fisiológica de la semilla se obtiene a los 10-15 días después de la maduración de la parte comestible del fruto (pulpa). El sacarlas antes o después de ese tiempo disminuye su facultad germinativa (Reche, 1988).

2.5. Requerimientos climáticos

2.5.1. Temperaturas

La sandía no tolera heladas en ninguno de sus estadios de crecimiento. Sus exigencias térmicas son como sigue:

- Germinación: Para germinar necesita de 25 a 28°C con mínimas de 15-16°C y máximas de 40°C.

- Crecimiento: son necesarios de 21 a 26 °C durante el día y de 15 a 18°C por la noche.

- Las temperaturas inferiores a 17°C enlentecen el crecimiento considerablemente. Las temperaturas bastante bajas o altas, por encima de los 32°C, favorecen el desarrollo de flores masculinas a expensas de un número menor de flores femeninas o hermafroditas (FAO, 2002)

2.5.2. Humedad relativa

La humedad relativa óptima para la sandía sitúa entre 65 y 75%, siendo este un factor determinante durante la floración (Tiscornia, 1979).

2.5.3. Radiación solar

La sandía exige una gran intensidad luminosa para alcanzar su capacidad total de fotosíntesis, de tal modo que la radiación lumínica debe alcanzar por lo menos 1,1 cal/cm²/min y que las situaciones de sombra deben evitarse siempre. Aunque el crecimiento no depende mucho de la longitud del día, sí se sabe que el

desarrollo de las flores femeninas está más favorecido por los días cortos (8 horas) que por los días largos (16 h). (FAO, 2002)

2.6. Requerimientos del suelo

2.6.1. Condiciones del suelo

La sandía no es muy exigente en suelos, aunque le van bien los suelos bien drenados, ricos en materia orgánica y fertilizantes. No obstante, la realización de la técnica del enarenado hace que el suelo nos sea un factor limitante para el cultivo de la sandía, ya que una vez implantado se adecuará la fertiirrigación al medio. (INFOAGRO, 2002)

2.6.2. pH del suelo

El pH está clasificado como muy tolerante a la acidez y dentro de las cucurbitáceas es la más tolerante a la acidez desarrollando bastante bien la planta en un rango de pH de 6.2-6.6; asimismo está clasificada como mediamente tolerante a la salinidad con valores de 2.560 a 3.860 ppm (4 a 6 mmhos cm^{-1} o mS cm^{-1}) (Casseres, 1971)

2.6.4. Contenido de materia orgánica

En cuanto a la materia orgánica, su utilización como fertilizante consigue mejorar la estructura del suelo, aumentar la capacidad de absorción de los elementos nutritivos y mejorar los problemas de salinidad (Agrolanzarote, 2012).

2.6.6. Capacidad de intercambio catiónico

La Capacidad de Intercambio Catiónico (CIC), es una medida de cantidad de cargas negativas presentes en las superficies de los minerales y componentes orgánicos del suelo (arcilla, materia orgánica o sustancias húmicas) y representa la cantidad de cationes que las superficies pueden retener (Ca, Mg, Na, K, NH₄ etc.). Estos serán intercambiados por otros cationes o iones de hidrogeno presentes en la solución del suelo y liberados por las raíces. El nivel de CIC, indica la habilidad de suelos a retener cationes, disponibilidad y cantidad de nutrientes a la planta, su pH potencial entre otras. Un suelo con una baja CIC indica baja habilidad para retener nutrientes, son por lo general suelos arenosos pobres en el contenido de materia orgánica. La unidad de medición de CIC es en centimoles de carga por kg de suelo cmolc kg⁻¹ o meq 100g⁻¹ de suelo (FAO, 2021).

2.7. Necesidades hídricas del cultivo

La sandia requiere una gran cantidad de agua para formar frutos grandes de muy buena calidad, recordemos que su composición alcanza cerca del 93% de agua, por lo que la cosecha depende de gran parte de la humedad disponible en el suelo (Edmón, 1981).

A pesar de que la sandía es una especie bastante resistente a la sequía proporciona producciones altas y frutos de buena calidad cuando se cultiva en regadío.

Al igual que el melón, el periodo crítico en el que el agua resulta más necesaria para el cultivo de la sandía se produce en la fase que transcurre desde la iniciación del desarrollo de los frutos hasta el comienzo de su maduración. (Pomares, 1996)

2.7.1. Calidad del agua de riego

La calidad de agua de riego se evalúa de acuerdo con el contenido de sales solubles, el porcentaje de sodio, los contenidos de boro y bicarbonatos. Cuanto mayor sea el contenido de sales solubles, tantos mayores serán los riesgos de producir un suelo salino o hacer que el agua del suelo este menos disponible para la planta (Medina, 2019)

2.7.2. Lamina de riego

Resulta difícil precisar la dosis de riego necesaria para el cultivo de sandía, ya que esta dependerá de una serie de factores como son: variedad, desarrollo, tipo de suelo, condiciones meteorológicas, profundidad de la capa freática, método de riego, tipo de protección. (Pomares, 1996)

Para el caso de la Comarca Lagunera los riegos varían de acuerdo al tipo de suelo y la periodicidad de su aplicación dependiendo de la etapa fenológica del cultivo. Un criterio aceptable es aplicar los riegos cada 12 a 15 días, procurando no someter al cultivo a una deficiencia de agua durante la etapa crítica como es la floración y formación del futo (PIAEBAC, 1981).

2.7.3. CIC agua de riego

El cultivo de sandía es moderadamente sensible a la salinidad, con un rango de 1.3 a 3 ds/m, por lo tanto, por lo tanto, se debe tener un adecuado control en el manejo del cultivo en lo que se refiere a calidad de agua de riego, tipo de suelo y sistema de riego. Esta situación se puede evitar con aplicaciones mayores que las requerida y regar en periodos de precipitaciones para bajar el contenido de sales es necesario incrementar en un 9% la cantidad de agua para el lavado de las sales (Stanley, 1978).

2.8. Nutrición del cultivo

La absorción de nutrientes es un fenómeno que ocurre diariamente y cada proceso metabólico de la planta requiere nutrimentos cualitativos y cuantitativos diferentes. La determinación de la duración y las variaciones en biomasa de cada una de las etapas fenológicas, y su relación con los cambios en la concentración de elementos, en los diferentes tejidos de la planta, permitirá familiarizarse con los requisitos nutricionales del cultivo. (Azofeita, 2008).

En relaciona las exigencias nutritivas de la sandía Thompson y Kelly (1957), citado por Maroto (1986), manifestaban que sus requerimientos en fertilizantes eran similares a los del melón, aunque usualmente suele recibir menos aportaciones de fertilizantes.

En la sandía al igual que en otros cultivos hortícolas, el potasio es el macronutriente que se necesita en mayor cantidad seguido del nitrógeno.

2.8.1 Macro elementos

Los elementos químicos que forman parte de la composición de nuestro planeta son más de cien, pero solo algunos tienen en virtud de sus características químicas, constituyen la nutrición de las plantas y tienen funciones específicas en su metabolismo (Piaggese, 2004).

2.8.1.1. Nitrógeno (N)

Este elemento es esencial para la formación de las proteínas, sustancias que son parte de los tejidos vegetales. El nitrógeno también es parte de compuestos del metabolismo, como la clorofila y los alcaloides, así como de muchas hormonas, enzimas y vitaminas (AGRICHEM, 2016)

2.8.1.2. Fósforo (P)

Este elemento estimula el desarrollo de las raíces y favorece la floración y cuajado de los frutos, interviniendo en el transporte, almacenamiento y transparenencia de energía, además de formar parte de fosfolípidos, enzimas, etc. Es considerado factor de precocidad, ya que activa el desarrollo inicial de los cultivos y favorece la maduración (García, 2010)

2.8.1.3. Potasio (K)

Es un elemento indispensable para la formación y maduración de los frutos. Con este nutriente, las plantas elaboran los azúcares y el almidón, además aumenta la rigidez de los tejidos y la resistencia de las plantas a las plagas y enfermedades (AGRICHEM, 2016).

El potasio en la planta es muy móvil y juega un papel múltiple, mejora la actividad fotosintética; aumenta la resistencia de la planta a la sequía, heladas y enfermedades; promueve la síntesis de lignina, favoreciendo la rigidez y estructura de las plantas; favorece la formación de glúcidos en las hojas a la vez que participa en la formación de proteínas; aumenta el tamaño y peso de los frutos (García, 2010).

2.8.1.4. Azufre(S)

El azufre es absorbido por la planta casi exclusivamente por la forma sulfato, SO_4^{-2} . La mayor parte del sulfato absorbido se reduce en la planta a compuestos sulfhídricos (-SH), estado en el que integra los compuestos orgánicos. La deficiencia de azufre en la planta se presenta como retraso del crecimiento, clorosis uniforme de hojas, etc., deficiencia empieza a manifestarse en las hojas más jóvenes (Crawford, 2017).

2.8.1.5. Calcio (Ca)

Es absorbido como Ca^{+2} . Se encuentra en mayor proporción en hojas y tallos que en semillas y frutos. El calcio, pese a estar presente en cierta cantidad en forma soluble, no se desplaza fácilmente en la planta. Es absorbido pasivamente con la transpiración vía xilema y apenas se transporta vía floema, esta es la causa de fisiopatías ocasionadas por deficiencia cálcica.

Una de las principales funciones del Ca en la planta es la de actuar formando como agente cementante para mantener las células unidas, es muy importante en el desarrollo de raíces (Crawford, 2017).

2.8.2.6 Magnesio (Mg)

El magnesio está involucrado directamente en la relación fotosintética y el metabolismo glucídico en la planta, además activa enzimas que intervienen en la síntesis de los ácidos nucleicos (reyes *et al.*, 2017)

Una diferencia de Mg afecta particularmente el tamaño, estructura y función de los cloroplastos lo que disminuye el potencial de fotosíntesis (Jiménez, 2017)

2.8.2. Microelementos

2.8.2.1. Boro (B)

Este nutrimento es requerido en pequeñas cantidades por las plantas. El Boro es absorbido por las plantas de manera activa y pasiva. Similar al Ca, es inmóvil dentro de las plantas y solamente puede moverse por el xilema de manera ascendente hacia los tejidos de crecimiento. El B se asocia con las auxinas, la síntesis y movimiento de los azúcares, se involucra en la producción de carbohidratos y la reducción del nitrato, es por ello que cuando no hay suficiente B se presentan síntomas de deficiencia de Nitrógeno a pesar que se suministre bien. Además de ello, el Boro es sumamente esencial para la germinación y viabilidad del polen, la calidad de las semillas y por lo tanto el rendimiento final del cultivo. Sin la presencia de Boro, las plantas difícilmente pueden utilizar nutrientes esenciales como el Ca, N y P, por lo tanto, existe una reducción en el crecimiento de los nuevos tejidos (INTAGRI, 2015).

2.8.2.2. Cloro (Cl)

El cloro es necesario en pequeñas cantidades y coadyuva en el metabolismo de las plantas, la fotosíntesis, la ósmosis (movimiento de agua hacia dentro y fuera de las células de las plantas) y en el equilibrio iónico en el interior de sus células (Promix, 2021)

2.8.2.3 Cobre (Cu)

La planta absorbe al Cu en su forma iónica o quelatada y lo almacena como sales. Es un nutrimento inmóvil en la planta y el contenido promedio dentro de esta puede ir de 1 a 25 ppm. La función principal del Cu en la planta es la de participar como coenzima en varios sistemas enzimáticos involucrados en la formación y conversión de aminoácidos, así como en la desintoxicación de radicales superóxidos (INTAGRI, 2020)

2.8.2.4. Hierro (Fe)

Las formas de hierro más comunes en el suelo y en las soluciones nutritivas son los quelatos de Fe^{+3} y de Fe^{+2} . La deficiencia de hierro se caracteriza por que las plantas desarrollan una clorosis intervenal pronunciada. Debido a que este elemento es poco móvil dentro de la planta, los síntomas de deficiencia aparecen en las hojas jóvenes de la parte superior de la misma (Rodríguez, 2004).

2.8.2.5. Manganeso (Mn)

manganeso de forma activa por la raíz en forma de Mn^{++} , aunque también lo puede absorber como quelato. Se transporta dentro de la planta por xilema en

forma de Mn^{++} , con una movilidad baja y es almacenado como óxido de manganeso. Este nutrimento participa en la síntesis de clorofila, asimilación de nitratos, síntesis de vitaminas (riboflavina, ácido ascórbico, y carotina), síntesis de aminoácidos, síntesis de ATP, síntesis de lignina, activación hormonal y división celular (INTAGRI, 2020)

2.8.2.6. Molibdeno (Mo)

Su absorción es muy similar a la del Fe, es controlado por procesos metabólicos y de manera activa. Es un elemento que se requiere en pequeñas cantidades, pero su ausencia trae graves problemas en las plantas. El Mo está involucrado en dos enzimas fundamentales; la Nitrato Reductasa y Nitrogenasa, cuyas enzimas son las responsables de la fijación del Nitrógeno, es por ello que en ausencia de Mo cesa la fijación de este importante macronutriente. La absorción del Molibdeno es inhibida en altas concentraciones de Cobre y especialmente el Manganeso y Aluminio (Al), esto empeora en pH ácido del suelo (INTAGRI, 2015).

2.8.2.7. Zinc (Zn)

Este nutriente es absorbido por las plantas de manera activa en forma de catión divalente Zn^{2+} en pH altos y también puede ser absorbido como catión monovalente $ZnOH^+$. La cantidad requerida por las plantas es significativamente mayor que el Cobre (Cu) y menor que el Mn. Al igual que el P, la absorción del Zn aumenta con la presencia de Micorrizas arbusculares, principalmente en cereales. En bajas temperaturas su absorción se reduce drásticamente, así como por antagonismo con otros elementos (INTAGRI, 2015).

2.9. Fertilización orgánica

La efectividad de la fertilización orgánica de los cultivos es conocida por casi todos los pequeños agricultores, aunque sus bases teóricas son poco conocidas por los profesionales del ramo, pues son raramente enseñadas en las Universidades y Escuelas Agrícolas, en algunos casos y en particular para las fincas grandes y plantaciones agroindustriales, la facilidad logística que generó la fertilización química (relativamente reciente en la historia de la agricultura) ha hecho olvidar las bases mismas de la agricultura (Conil, 2010).

2.9.1 Abonos orgánicos

Los abonos orgánicos generalmente se han utilizado en terrenos agrícolas con explotación intensiva para mejorar su estructura, aumentar la retención de agua y mejorar la disponibilidad de nutrientes (López *et al.*, 2001) para aumentar el contenido de materia orgánica y como fuente de nitrógeno para los cultivos (Hernández *et al.*, 2010). Los abonos orgánicos constituyen una de las alternativas en el grupo de productos utilizados en la agricultura sustentable, fundamentalmente aquello que se obtiene a partir de fuentes orgánicas de carácter reciclable como el compost y el vermicompost (Luna *et al.*, 2015).

2.9.2 Estiércoles

La Comarca Lagunera, es la principal cuenca lechera de México con cerca de 500,000 cabezas de ganado bovino que excretan alrededor de 1 200 000 t año. El uso excesivo de fertilizantes químicos ha incrementado la disponibilidad de nutrientes, tanto para la planta como para los microorganismos presentes acelerando la actividad enzimática y como consecuencia la descomposición de

materiales orgánicos, lo que favorece la continuidad de ciclos biológicos como el nitrógeno (N) (Salazar *et al.*, 2010).

Algunos de los problemas más importantes que actualmente enfrenta la agricultura en general son la erosión y la pérdida de fertilidad de los suelos. (Hernández-Rodríguez *et al.*, 2010). La aplicación de abonos orgánicos al suelo determina un aumento de la fertilidad, como también la mejoría de las propiedades físicas. o (Helgason *et al.*, 2005). Los fertilizantes de estiércol crean un entorno beneficioso que soporta el crecimiento de los microorganismos del suelo útiles y también ayuda a reducir la erosión del suelo. El fertilizante en estiércol funciona como un fertilizante de liberación lenta, dosificando su nitrógeno inherente en el transcurso de varios meses (SACSA, 2015).

La dosis óptima a aplicar depende de la composición química del estiércol, de la disponibilidad de nutrientes del suelo, del crecimiento del cultivo y de las condiciones ambientales (Eghball *et al.*, 2002)

2.9.3. Estiércol bovino

El uso más común del estiércol de bovino en la comarca lagunera, localizada en los estados de Coahuila y Durango, México, es su incorporación al suelo para la producción de forrajes, dentro de la misma explotación lechera. Es importante aplicar el estiércol en dosis acordes a su contenido de nitrógeno (N) disponible, para reducir gastos en fertilizantes y los riesgos de contaminación del agua subterránea por lixiviación de nitratos (Figuroa *et al.*, 2010).

La aplicación al suelo del estiércol como fertilizante es una práctica muy habitual y antigua, posiblemente desde los inicios de la agricultura. Es un material rico en materia orgánica y en nutrientes esenciales para las plantas como el nitrógeno, el fósforo o el potasio, entre otros. Las dosis aplicadas a los cultivos dependen en gran medida de su contenido en nitrógeno (Tortosa, 2019). El estiércol tiene baja concentración de nutrimentos inorgánicos y la tasa de mineralización del N puede alcanzar hasta 50% durante el año de aplicación (Flores *et al.*, 2009).

2.9.4. Estiércol equino

Tiene varios beneficios para los cultivos entre los cuales están la eliminación de las bacterias perjudiciales, el alto y rico contenido en celulosa además evita que se desarrollen las malas hierbas, mejora la estructura del suelo, volviéndolo más esponjoso. Pero también tiene efectos negativos uno es el mal olor que desprende y el otro es que es muy caliente, puede quemar las raíces de los cultivos por eso es recomendable utilizarlos secos y solarizados (Lugo *et al.*, 2017).

2.9.5. Estiércol caprino

El estiércol caprino es un buen fertilizante orgánico para el suelo porque provee contenido alto de nutrientes para las plantas y es una alternativa de costo bajo. El estiércol fresco aplicado a los cultivos puede ser inapropiado (Carbajal y Mera, 2010), presenta una riqueza media en términos de N, P y K. Puede ser considerado como un abono nitro-potásico y con un gran potencial como un abono orgánico de gran valor para cultivos de zonas áridas donde el suelo presenta bajos contenido de materia orgánica y los principales macronutrientes (Colín, 2019).

De hecho, contiene alrededor de 7% de nitrógeno, 2% de fósforo, 10% de potasio además de todos los oligoelementos. (Calle, 2017).

2.9.6. Estiércol composta

Dentro de los sustratos orgánicos, sobresalen la composta debido a que sus procesos de elaboración son métodos biológicos que transforman restos orgánicos de distintos materiales en un producto relativamente estable (Claassen and Carey 2004). La composta ha mejorado las características de los suelos, tales como fertilidad, capacidad de almacenamiento de agua, mineralización del nitrógeno, fósforo y potasio, mantiene valores de pH óptimos para el crecimiento de las plantas y fomenta la actividad microbiana (Nieto *et al.*, 2002)

2.10. Microorganismos benéficos en el suelo

2.10.1. Micorrizas

Las micorrizas son asociaciones simbióticas mutualistas de diversos tipos que se establecen entre ciertos hongos del suelo y las raíces de una planta. Dentro de la multitud de microorganismos que conforman un agroecosistema, los hongos micorrízicos arbusculares (HMA) destacan de otros componentes debido a su habilidad para formar un enlace entre las plantas y el suelo conocido como micorriza. Entre los beneficios de la micorriza destaca el papel que tiene en la reducción de daños causados por patógenos, entre ellos los nematodos. (Trejo *et al.*, 2011). Las micorrizas arbusculares son las más comunes en la naturaleza, ya que ocurren en la mayoría de los suelos y en el 90% de las familias de plantas de la tierra (Aguilera, 2007).

Se ha encontrado que la presencia de las micorrizas favorece la absorción del fósforo en plantas que crecen sobre suelos ácidos o de baja a moderada fertilidad. (Zavala, 2011). De igual forma, los hongos micorrízicos arbusculares pueden interactuar con otros microorganismos del suelo (en las raíces, en la rizósfera y en la masa del suelo), incrementando la fijación del nitrógeno, aunque por sí solos no sean capaces de hacerlo (Pérez *et al.*, 2011).

La utilización de estos hongos debe considerarse en el diseño de cualquier sistema de producción agrícola, ya que, además de ser componentes inseparables de los agroecosistema, realizan diversas e importantes funciones en su asociación con las plantas.

La interacción entre los HMA y las plantas incrementan la síntesis de compuestos osmoprotectores como prolina. Incrementa la extensión del sistema radical, mejora el aporte de nutrimentos y agua del suelo hacia las plantas. Los HMA se consideran biomejoradores importantes para suelos salinos; está documentado que la colonización micorrízicos arbusculares mejora el crecimiento y vigor de la planta, mitiga el daño de las plantas hospederas causada por la salinización del suelo (Di-Bárbaro *et al.*, 2017).

En las simbiosis mutualistas de este tipo, la planta le proporciona al hongo carbohidratos (azúcares, producto de su fotosíntesis) y un micro hábitat para completar su ciclo de vida; mientras que el hongo, a su vez, le permite a la planta una mejor captación de agua y nutrimentos minerales con baja disponibilidad en el

suelo (principalmente fósforo), así como defensas contra patógenos (Camargo, 2012).

2.11. Principales plagas del cultivo

2.11.1 Mosca blanca (*Bemisia tabaci*)

La mosca blanca es considerada una plaga importante, ya que la presencia de este insecto chupador puede ocasionar serios daños, debido a que es vector de virus de tipo persistente y semi-persistente como geminivirus o crinivirus. Hay muchas especies diferentes de mosca blanca pero la especie más importante es *Bemisia tabaci* por la transmisión de virus. Este insecto pasa por tres etapas durante su ciclo biológico huevo, ninfas y adulto, se encuentran en el envés de las hojas, actualmente están distribuidas en las regiones tropicales y subtropicales del mundo, es una plaga de mucha importancia económica (Jiménez, 2007).

La importancia de la presencia de esta mosca en las plantaciones de cucúrbitas, radica en que es vector de varios virus entre ellos están geminivirus, que han causado severos daños en otros cultivos. En el cultivo del melón y la sandía, son especialmente importantes, debido a que transmiten varias enfermedades virales como el virus del mosaico de la sandía WMV), virus del mosaico del pepino (CMV) y el virus del mosaico amarillo del Zucchini (ZYMV) (Guevara, 2021).

2.11.2 Minador de la hoja (*Liriomyza sp*)

La actividad minadora de las larvas y el punteado hecho por las hembras (alimentación y oviposición) adultas, pueden causar una reducción fotosintética. Los pinchazos matan a grupos de células localizadas, causando depresiones cloróticas

en la hoja, que reducen la capacidad fotosintética. Las altas poblaciones pueden causar deformaciones de la hojas y abscisión foliar prematura, dando lugar a escaldaduras solares de los frutos. Por las picaduras, también pueden penetrar enfermedades fungosas (Parsons, 2007).

2.11.3 Pulgones (*Aphis sp*)

Reche, (1998), menciona que los pulgones son insectos homópteros que pertenecen a la familia Aphididae, conocidos con el nombre de “piojillo”, siendo pulgón negro de las habas (*Aphis fada*), pulgón del melón (*Aphis gossypii*), y pulgón del melocotonero (*Myzus persicae*), los causantes de los daños en la sandía.

INFOJARDÍN, (2014), argumenta que los pulgones más comunes y abundantes en los invernaderos, presentan polimorfismo, con hembras aladas y ápteras de reproducción vivípara. Las formas ápteras del primero presentan sifones negros en el cuerpo verde o amarillo, mientras que las *Myzus* son completamente verde (en ocasiones pardas o rosada), forma colonias y se disparan, principalmente en primavera y otoño.

2.11.4 Trips (*Frankliniella occidentalis*)

Santos, (2009), define a los Trips orden Thysanoptera, familia Thripidae como las especies más comunes en cucurbitáceas *destacándose Frankliniella occidentalis* y el trips del melón *Trips palmi Karny*

Lastres, (2009), señala que los daños directos se producen por la alimentación de las larvas y adultos, sobre todo en el envés de las hojas, dejando

un aspecto plateado en los órganos afectados que luego se necrosan; estos síntomas pueden apreciarse cuando afectan a frutos y cuando son muy extensos en las hojas.

2.12. Enfermedades en el cultivo

2.12.1 Mildiu (*Pseudoperonospora cubensis*)

Pseudoperonospora cubensis. Este hongo, clasificado dentro del orden de los Peronosporales, es un patógeno que afecta a diversas especies de cucurbitáceas, entre las cuales destaca el pepino y el melón.

En las hojas adultas de plantas que han empezado a formar frutos aparecen zonas traslúcidas, de aspecto oleoso, limitadas por los nervios, lo que da a la mancha un aspecto poligonal. A medida que pasa el tiempo la mancha toma color amarillento por el haz, mientras que por el envés se aprecia una pulverulencia gris violácea. Las manchas van adquiriendo un aspecto apergaminado que se extiende progresivamente a toda la hoja, que acaba por morir. Los frutos, aunque generalmente no presentan manchas, son pequeños y sus cualidades organolépticas deficientes (SANIAD VEGETAL, 2020)

2.12.2. Marchitez por *Fusarium* (*Fusarium oxysporum*)

Esta enfermedad se encuentra en la mayoría de las áreas donde se tienen cultivos de cucurbitáceas, capaz de matar a plantas jóvenes o maduras; puede ser severa cuando la infección ocurre en estado de plántula (Sherf *et al.*, 1993)

Las hojas de las plantas infectadas pierden turgencia, se hace flácidas, adquieren una coloración verde ligera o amarillo verdusco y por último se marchitan,

tomando color amarillo, enseguida café y posteriormente mueren. Las hojas marchitas pueden estar aplanados o curvos hacia abajo (Díaz *et al.*, 1993).

En plantas madurez se observa como síntoma inicial, un escaso desarrollo, amarillamiento marchitez de las guías, en uno o varios lados de la planta. Una o varias rayas de tejido muerto pueden aparecer a un lado del tallo, cerca del cuello de la raíz, al inicio son acuosas, posteriormente se tornan amarillas y café oscuro al final. En otras plantas no existen rayas definidas, pero las guías se rajan, exudando savia, la cual se acumula en pequeñas gotas de color ámbar (Sherf *et al.*, 1960).

2.12.3. Marchitez por *Verticillium* (*Verticillium spp*)

Esta enfermedad se encuentra ampliamente distribuida por todo el mundo, pero reviste una mayor importancia en las áreas de las zonas templadas. Ataca a más de 200 especies de plantas, la mayoría de ellas hortalizas, como tomate, berenjena, pimiento, melón, y sandía; flores y árboles frutales (Agrios, 1994).

Difiere de la marchitez causada por *Fusarium* en que la enfermedad se manifiesta en toda la planta al mismo tiempo. Generalmente se observa un amarillamiento entre las venas principales de las hojas más viejas, las cuales toman una coloración café, se marchitan, mueren y se desprenden de la planta, principiando por la parte superior, lo que expone al fruto a quemaduras del sol y al ataque de carbones. Si se hace un corte transversal del tallo, se observa una coloración café clara en la xilema; este síntoma es menos ostensible que cuando se trata de un ataque de *Fusarium*, ya que, en éste, la coloración es más oscura (Castaños, 1993).

2.12.3 Antracnosis de las Cucurbitáceas (*Colletotrichum lagenarium*)

Esta enfermedad ataca únicamente a miembros de la familia de las cucurbitáceas: sandía, melón, calabaza, calabacita, entre otras. Ataca a las plantas jóvenes, lo mismo a las hojas y los tallos. En estos el ataque es grave, ya que aparecen manchas que rodean completamente y los secan. En las hojas, las manchas son circulares y de tonalidad amarillenta. En el centro aparecen acérvulos de color rosado. En las plantas adultas ataca al tallo, las hojas y los frutos y las manchas son semejantes. En los frutos aparecen unas manchas circulares oscuras y deprimidas, que afectan al epicarpio y el mesocarpio (Urquijo *et al.*, 1971).

Las manchas son pequeñas, acuosas, amarillentas, que van cambiando a color negruzco en la sandía, café en calabacita y melón. En tallos y peciolo, con lesiones alargadas y hundidas. Cuando la enfermedad alcanza los frutos, se presenta cánceres hundidos con exudaciones rojizas en el centro, que posteriormente se oscurecen. Los frutos afectados pierden el sabor dulce y se vuelven amargos o insípidos. Es común que después de un ataque de antracnosis se manifiesten pudriciones suaves (Castaños, 1993).

2.12.4 Tizón Foliar de las Cucurbitáceas (*Alternaria cucumerina*)

Por lo general la enfermedad inicia en las hojas más viejas. En melón aparecen pequeñas manchas foliares circulares de aspecto húmedo, color café claro, rodeados de un halo amarillento, estas manchas crecen rápidamente, llegando a cubrir toda la hoja. En sandía y melón adquiere un color negro. Con frecuencia se observan anillos concéntricos, las hojas se enrollan, se secan y caen prematuramente. En los frutos de calabaza y melón se presentan manchas

hundidas, 74 con anillos concéntricos y frecuentemente cubiertas por el micelio del hongo de color verde olivo o negro (Mendoza, 1996)

2.12.5. Roña de las Cucurbitáceas (*Cladosporium cucumerinum*)

La enfermedad se presenta en hojas con manchas parduzcas pequeñas, y necróticas en la periferia y a veces angulosas, de color blanco grisáceos y se necrosan, rodeadas de un halo amarillo, el tejido muerto se quiebra y se cae desgarrándose la hoja, si las condiciones ambientales son húmedas, se observa un crecimiento micelial oliváceo sobre el tejido infectado constituido por conidióforos y conidias. Cuando las hojas jóvenes son atacadas cerca al ápice, toman una apariencia característica, como cuando son atacadas por el virus del mosaico del pepino, con entrenudos cortos y forma arrosetada (Sherf *et al.*, 1988).

2.12.6. Marchitez Bacteriana de las Cucurbitáceas (*Erwinia tracheiphila*)

Provoca inicialmente el marchitamiento de algunas hojas y posteriormente de ramas enteras. Cuando se corta el tallo transversalmente, se ve que contiene una sustancia pegajosa muy característica de la enfermedad, que forma un hilo cuando se separan delicadamente las dos partes del tallo (Blancard *et al.*, 1996).

Los primeros síntomas de la marchitez bacteriana se manifiestan en el debilitamiento de una o varias hojas de las enredaderas; esto va seguido de un rápido debilitamiento y marchitez de todas las hojas e inmediatamente después por un marchitamiento de todas las hojas y el colapso de todas las enredaderas de las plantas que han sido infectadas. Las hojas marchitas se arrugan, desecan y endurecen. Los síntomas que aparecen en plantas menos susceptibles o bajo

condiciones desfavorables se desarrollan con lentitud y pueden ir aunados a un menor crecimiento y, en ocasiones, a una floración y ramificación excesivas de la planta infectada (Agris, 1994).

2.12.7. Virus del Mosaico de la Sandía Cepa 1 y 2 (VMS1 Y VMS2):

Existen dos variedades de este patógeno reportadas en la literatura, que producen síntomas diferentes en el melón. El virus del mosaico de la sandía variante 1 (VMS1), provoca síntomas severos de mosaico en el follaje de las plantas 121 infectadas, distorsionan las hojas y los frutos presentan mal formaciones, además jaspeado y verrugas en la superficie. Los de la variante 2 (VMS2) son menos severos que los causados por la variante 1 (VMS1); incluyen mosaicos, rugosidad de las hojas, listado de las venas de color verde y manchas anulares cloróticas, los frutos no presentan malformaciones, pero el color normal del fruto puede ser afectado (Díaz *et al.*, 1993).

2.13. Antecedentes de investigación

Ávila, (2020). Realizo la siguiente investigación. Evaluó la respuesta de las micorrizas comerciales asociadas a cuatro abonos orgánicos respuesta en la etapa vegetativa-reproductiva del chile ancho tipo poblano en condiciones de invernadero durante el ciclo otoño-invierno. Los resultados obtenidos mostraron que de los cuatro abonos orgánicos en estudio el que mostro mejor comportamiento en la etapa vegetativa y reproductiva fue el Compost (10 t ha⁻¹) + arena de río + Micorrizas.

Mendoza, (2021). Realizo la siguiente investigación. Evaluó la respuesta de las micorrizas comerciales asociadas a los estiércoles secos en el rendimiento del melón “Nitro” en campo. Los resultados obtenidos mostraron que los abonos orgánicos con micorrizas dieron los mejores resultados, en la etapa reproductiva el Estiércol Bovino 30 t ha⁻¹ + Micorrizas fue el mejor, mientras que en la calidad del fruto fue el Estiércol Caprino 20 t ha⁻¹ + Micorrizas seguido del Estiércol Bovino 30 t ha⁻¹ + Micorrizas.

Hernández, (2012). Realizo la siguiente investigación. Evaluó diferentes caracteres agronómicos y el rendimiento en el cultivo de tomate, con la aplicación de diferentes dosis de endovit, como fertilizante orgánico completado con fertilización química. Los resultados obtenidos mostraron que el mayor impacto en variables agronómicas fueron en la etapa vegetativa, etapa reproductiva y productiva aplicando 800 esporas g⁻¹ de micorrizas en el producto endovid.

Heredia, (2011). Realizo la siguiente investigación. Evaluó el comportamiento forrajero de *Medicago sativa*, mediante la aplicación de diferentes niveles de micorrizas más abono orgánico bovino. Los resultados obtenidos fueron los siguiente: en la etapa vegetativa y productiva el mejor resultado fue la aplicación 4.5 kg de micorrizas/ha con 20t/ha de abono bovino. En la materia seca el resultado fue el mismo 4.5 kg de micorrizas/ha con 20t/ha de abono bovino.

III. MATERIALES Y MÉTODOS

3.1. Localización del área de estudio

La Región Lagunera se localiza en la parte central de la porción norte de México. Se encuentra ubicada entre los meridianos $102^{\circ}03'09''$ y $104^{\circ}46'12''$ de longitud oeste y, los paralelos $24^{\circ}22'21''$ y $26^{\circ}52'54''$ latitud norte. Su altura media sobre el nivel del mar es de 1,139 metros. Su topografía es en términos generales plana y de pendientes suaves, que varían de 0.2 a 1 metro/kilómetro, generalmente hacia norte y noreste. **Figura 3.1.**



Figura 3.1. Localización geográfica de la región de la Comarca Lagunera en los estados de Coahuila y Durango. UAAAN UL, 2022

3.2. Localización del sitio de estudio

La Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro, Unidad Laguna, se encuentra localizada al oriente de la ciudad de Torreón Coahuila. **Figura 3.2.**



Figura 3. 2. Localización de la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, en el municipio de Torreón Coahuila. UAAAN UL, 2022.

3.3. Localización del sitio experimental

El presente trabajo de investigación, se realizó en un terreno agrícola el que se localiza a un costado de CIRCA (Centro de Investigación de Reproducción Caprina) y a un lado del campo de béisbol en la universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, en Torreón, Coahuila, el que se encuentra construido en al área del departamento de Producción Animal de Medicina Veterinaria. Se ubica entre las coordenadas geográficas de $103^{\circ} 25' 57''$ de Longitud Oeste del meridiano de Greenwich y $25^{\circ} 31' 11''$ de Latitud Norte, con altura de 1,123 msnm.

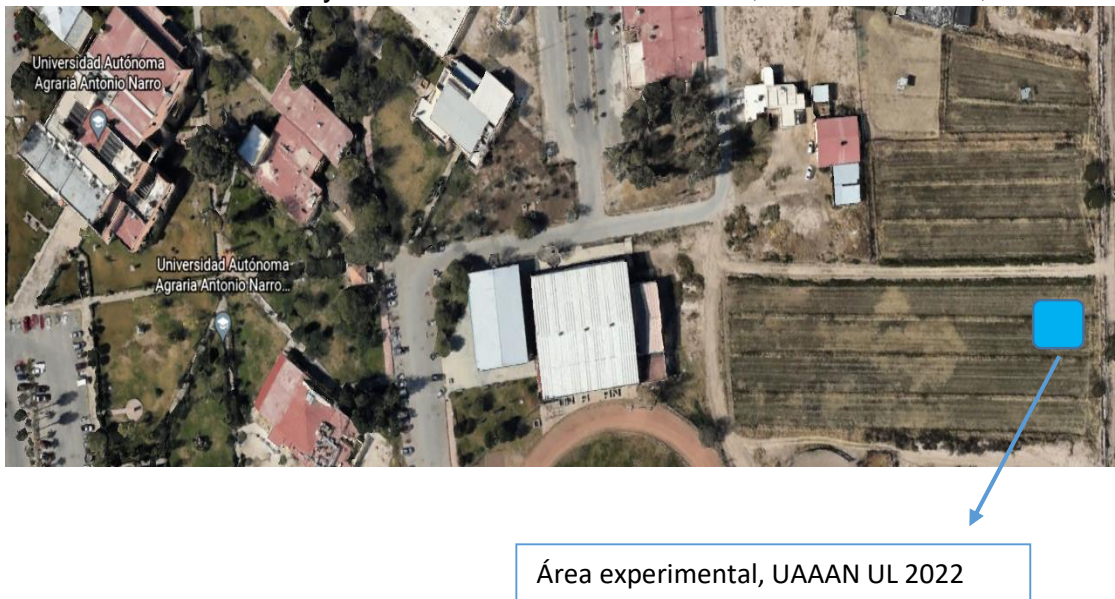


Figura 3.3. Localización del sitio experimental en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna en el municipio de Torreón, Coahuila UAAAN UL. 2022.

3.4. Clima de la región

La Comarca Lagunera es una zona que se caracteriza por sus limitados recursos hídricos y por su clima seco, muy caluroso en verano, pues alcanza hasta 44.8° grados centígrados, y frío en invierno, con temperaturas que oscilan entre los

8° y 0°, y llega incluso a los -7° grados centígrados. A excepción de Santa Clara, Durango y la Sierra de Jimulco, donde existe un clima más seco templado, parecido al de Zacatecas, ya que el municipio y la sierra en su mayoría está a mayor altitud que la mayor parte de la comarca, sobre todo la sierra de Jimulco, que sobrepasa los 3,000 msnm. De acuerdo la Clasificación climática mundial según Köppen es Árido cálido (BWh): La temperatura media anual es superior a 18 ° C.

3.4.1 Temperatura media anual

La temperatura media anual es de 20 °C a 22 °C. En cuanto a la temperatura de la región esta presenta en un rango de 27.5 °C. El mes de enero promedia temperatura más baja del año con 13.7°C.

3.4.2. Precipitación Pluvial

La precipitación media anual es de 260 mm año-1. En general el período de lluvias, se presenta de junio a octubre, siendo julio, agosto y septiembre los meses más lluviosos.

3.4.3. Evaporación

La evaporación media anual es de 2500 mm. Esta evaporación resulta de los meses más calurosos que son abril, mayo, junio, julio y agosto.

3.4.5. Vientos

La parte más ventosa del año dura siete meses, del 21 de febrero al 23 de septiembre, con velocidades promedio del viento de más de 10.9 kilómetros por hora. El día más ventoso del año es el 24 de junio, con una velocidad promedio del viento de 12.3 kilómetros por hora.

3.4.6. Heladas

Estas se presentan durante el invierno con una gran variación. Sin embargo, aquellas que ocurren el mes de enero son promedio 17 y con una menor cantidad durante el mes de diciembre.

3.4.7. Humedad relativa

El periodo más húmedo del año dura 4.5 meses, del año del 26 de mayo al 9 de octubre y durante ese tiempo el nivel de comodidad es bochornoso, opresivo o insoportable por lo menos durante el 5 por ciento del tiempo.

3.5. Caracterización física y química de los estiércoles (Abonos orgánicos) en el laboratorio de Suelos

Ésta se realizó en laboratorio de Suelos en la Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro Unidad Laguna, en los abonos orgánicos (Estiércoles bovino, equino, caprino y compost) donde primero se hicieron mezclas de Suelo agrícola más los abonos orgánicos en las relaciones 50:50, 62.5:37.5, 75:25, 87.5:12.5, base volumen/volumen (V/V), para la mezcla se utilizaron vasos de plástico una vez obtenidas la mezclas se utilizaron pasta a saturación utilizando agua destilada y colocadas en un embudo con papel filtro No 40, enseguida se llevó a un vaso de precipitado de 500 mililitros donde se agregó agua corriente (agua de la llave) al punto de saturación en la mezcla correspondiente, colectando alrededor de 80 cm³ y transferidos a un vaso de precipitado de 100 ml y realizando las mediciones en el laboratorio de Suelos para conocer las características químicas de pH y conductividad eléctrica (C.E.), obteniendo los valores correspondientes (**Cuadro 3.1**), esto permite realizar los ajuste de las cantidades de estiércoles a incorporar

para evitar con ellos mayor salinidad y que las planta puedan desarrollarse adecuadamente.

Cuadro 3.1. Valores obtenidos en la caracterización físico-química de abonos orgánicos, recolectados en las instalaciones de la Universidad. UAAAN UL. 2022

Abonos orgánicos	Composición de sustrato (V/V)	pH	C.E
Estiércol equino + suelo agrícola	50.0:50.0	7.85	9.77
Estiércol bovino + suelo agrícola	50.0:50.0	8.03	14.80
Estiércol caprino + suelo agrícola	50.0:50.0	8.07	16.42
Compost + suelo agrícola	50.0:50.0	8.08	15.20
Estiércol equino + suelo agrícola	62.5:37.5	7.79	9.76
Estiércol bovino + suelo agrícola	62.5:37.5	8.11	11.84
Estiércol caprino + suelo agrícola	62.5:37.5	8.04	14.73
Compost + suelo agrícola	62.5:37.5	7.93	7.46
Estiércol equino + suelo agrícola	75.0:25.0	7.94	7.50
Estiércol bovino + suelo agrícola	75.0:25.0	8.02	8.93
Estiércol caprino + suelo agrícola	75.0:25.0	7.98	11.93
Compost + suelo agrícola	75.0:25.0	7.96	10.03
Estiércol equino + suelo agrícola	87.5:12.5	7.89	6.71
Estiércol bovino + suelo agrícola	87.5:12.5	7.88	7.92
Estiércol caprino + suelo agrícola	87.5:12.5	8.00	9.22
Compost + suelo agrícola	87.5:12.5	7.97	8.03

3.6. Preparación del terreno

Esta actividad se realizó en el mes de marzo del año 2020, iniciando con un barbecho con la finalidad de voltear el suelo, permitiendo así lograr una mayor retención en el contenido de humedad, pero además de mejorar la aireación y lograr con ello un mejor desarrollo de raíces, así mismo incorporar residuos de cosechas anteriores, la eliminación de malezas y con ello romper el ciclo biológico de enfermedades. Se realizaron las labores que tradicionalmente se utilizan para la siembra del cultivo del melón. En la preparación del terreno consistió:

3.6.1. Barbecho

Se realizó a una profundidad de 30 a 35 centímetros de profundidad, con el fin de tener un buen drenaje y aireación en el suelo y con ello permitir un mejor desarrollo de las raíces.

3.6.2. Rastreo

Se realizó el rompimiento, hasta 25 cm de profundidad, de los terrones grandes que quedan después del barbecho. Se usan principalmente para desterronar, refinar y mullir la tierra arada destinada a la siembra posterior de cultivo. El rastreo se hace con la rastra de discos.

3.6.3. Bordeo

El bordeo es una operación que consiste en formar bordos paralelos de tierra sobre la superficie del terreno. Esta labor fue realizada con la bordeadora. Con la cual se hicieron bordos de 0.8 m de ancho y 40 m de largo.

3.7. Recolección e incorporación de abonos orgánicos

La recolección de los abonos orgánicos (Estiércol bovino, equino, caprino solarizados y compost) los cuales fueron recolectados dentro de los corrales ganaderos de la Universidad, enseguida llevados en el área de estudio donde se utilizó una báscula de reloj para pesar las cantidades a utilizar de acuerdo a los cálculos realizados.

Las dosis de estiércoles fueron con base a 60 t ha⁻¹ de estiércol bovino, 60 t ha⁻¹ de estiércol equino, 60 t ha⁻¹ de estiércol caprino y 10.0 t ha⁻¹ de compost. La forma en que fueron aplicados primero se realizó con azadón una abertura a una profundidad

de 10 a 12 centímetros al centro de cada bordo, enseguida se hizo la incorporación del material orgánico, después se tapó con el mismo suelo.

3.8. Instalación del sistema de riego por cintilla

Para la instalación del sistema de riego se cono un tubo a la tubería principal la cual llegaba al inicio de las camas, después se colocaron dos tubos en forma de “T” el primero que seguía siendo parte de la tubería principal y el segundo el cual estaba atravesado al inicio de las camas, a este tubo se le hicieron perforaciones para colocar las iniciales y después se colocó las cintillas, el cual consistió en insertar las cintillas a la inicial y después ir desenrollando la cintilla sobre la cama hasta el final de la misma.

3.9. Siembra en semilleros de Unicel

Para la siembra del material vegetal sexual se utilizaron semilleros de unicel de 200 cavidades, las que fueron llenadas con un sustrato orgánico Peat moss con un contenido de humedad a saturación, enseguida se hicieron pequeños orificios en cada celda de un cm y se colocó una semilla. Después fueron cubiertos con un polietileno negro. Esta actividad se realizó en el micro invernadero.

3.9.1. Material vegetal sexual

El material sexual utilizado fueron semillas híbridas F1 de sandía cv Jubilee.

3.9.2. Germinación en los semilleros de Unicel

La germinación de semillas en charolas de unicel de 200 cavidades ocurrió a los 6 días después de la siembra encontrando alrededor de un 90% de las plántulas.

3.10. Trasplante del material vegetativo

El trasplante se realizó el 01 de abril del 2020, después de haber aplicado un riego pesado, con distanciamiento de 1 metro entre planta y planta.

3.10.1. Inoculación de micorrizas comerciales

La inoculación de micorrizas comerciales se realizó al momento del trasplante se colocaron alrededor de 2.0 gramos de micorrizas comerciales por planta.

3.10.2 Fertilización del cultivo

Para el tratamiento de fertilización inorgánica se utilizó la fórmula general que se muestra en el **Cuadro 3.2**. Se realizaron dos aplicaciones, la primera a los ocho días después del trasplante con las dosis calculadas (105 N – 60 P – 63.6 K + 24 Ca + 14 Mg + 11 S) y la segunda a los 38 ddt, con las dosis (45 N – 25P – 148.4 K + 24 Ca + 14 Mg+ 11 S). **Cuadro 3.3**.

Cuadro 3.2. Dosis total utilizada en la fertilización inorgánica en el cultivo. UAAAN UL. 2022.

N	P	K	Ca	Mg	S
150	85	212	48	28	22

Cuadro 3.4. Dosis de fertilización inorgánica calculadas en el tratamiento 2 del trabajo de investigación. UAAAN UL. 2022.

Primera fertilización 09/04/20

Segunda fertilización 08/05/20

FERTILIZANTE	%	Kg ha ⁻¹	FERTILIZANTE	%	Kg ha ⁻¹
Fosfonitrato	70	139.5	Fosfonitrato	30	59.74
MAP	70	114.4	MAP	30	49.0
N. de Potasio	30	141.3	N. de Potasio	70	329.7
N. de Calcio	50	87.5	S. de Calcio	50	87.5
S. de Magnesio	50	126.0	S. de Magnesio	50	126.0

3.11. Riegos

Los riegos fueron realizados cada cinco días de acuerdo a las condiciones del clima estos fueron por la tarde con una cantidad de 10 a 12 horas generando láminas de riego de 2.20 y 2.60 cm, respectivamente. **Cuadro 3.4.**

Cuadro 3.4. Valores obtenidos del riego aplicado al cultivo por horas, en los tratamientos de estudio. UAAAN UL. 2022

Horas	L ha ⁻¹	Lr (cm)
10	220,097.79	2.20
10	220,097.79	2.20
12	265,173.48	2.65
12	265,173.48	2.65
12	265,173.48	2.65
10	220,097.79	2.20
10	220,097.79	2.20
12	265,173.48	2.65
12	265,173.48	2.65
12	265,173.48	2.65
Total	2,471,432.04	24.70

3.12. Labores culturales

Son todas las actividades que se deben realizar desde la siembra hasta la cosecha, para que se desarrollen sin ningún problema las plantas y se optimice la producción.

3.12.1. Deshierbes manuales

Se realizó un control manual de malezas, en las diversas etapas fenológicas del cultivo, principalmente se encontraron malezas como: quelites, zacates, toritos, trompillo, correhuela entre otros.

3.13. Plagas en el cultivo

Para la identificación de plagas se realizaron muestreos a las plantas, la cual presento pulgón amarillo (*Myzus persicae*), en ciertas áreas dispersas en el cultivo., para combatir la plaga en el cultivo se aplicó Tovli 20 SL(i.a= Acetamiprid), se realizaron dos aplicaciones con intervalos de siete días, el producto se aplicó en el follaje enfocando más en el área infectada, la dosis recomendada para su aplicación es de 0.2-.0.3 litros por hectárea calibrando el equipo de aplicación para un gasto de agua 545 L/ha. Se aplicaron 21.18 litros en el campo experimental con 0.011 ml tomando en cuenta la recomendación de .3 litros por hectárea.

3.14. Enfermedades del cultivo

El cultivo no presento enfermedades en la planta durante su ciclo

3.15. Tratamientos de estudio

Los tratamientos de estudio del presente trabajo de investigación son

- T1 (Testigo-Suelo agrícola)
- T2 (Fertilización inorgánica)
- T3 (E. equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas)
- T4 (E. caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas)
- T5 (E. bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas)
- T6 (Compost con 10 t ha⁻¹ + Micorrizas)

3.16. Diseño experimental

El diseño experimental utilizado fue bloques completos al azar, con seis tratamientos de estudio, 12 repeticiones en cada uno de ellos, generando 72 unidades experimentales.

3.17. Modelo estadístico

El modelo estadístico utilizado se describe a continuación.

$$Y_{ij} = \mu + \tau_i + \beta_j + \varepsilon_{ij} \quad i = 1, \dots, t \quad j = 1, \dots, b$$

μ Media general

τ_i Efecto del i-ésimo tratamiento

β_j Efecto del j-ésimo bloque

ε_{ij} Error experimental en la unidad j del tratamiento i

$$\varepsilon_{ij} \sim NID(0, \sigma^2).$$

3.18. Distribución de los tratamientos de estudio

Los tratamientos de estudio se distribuyeron en forma aleatorizada y colocados en campo abierto (**Figura 3.4**)

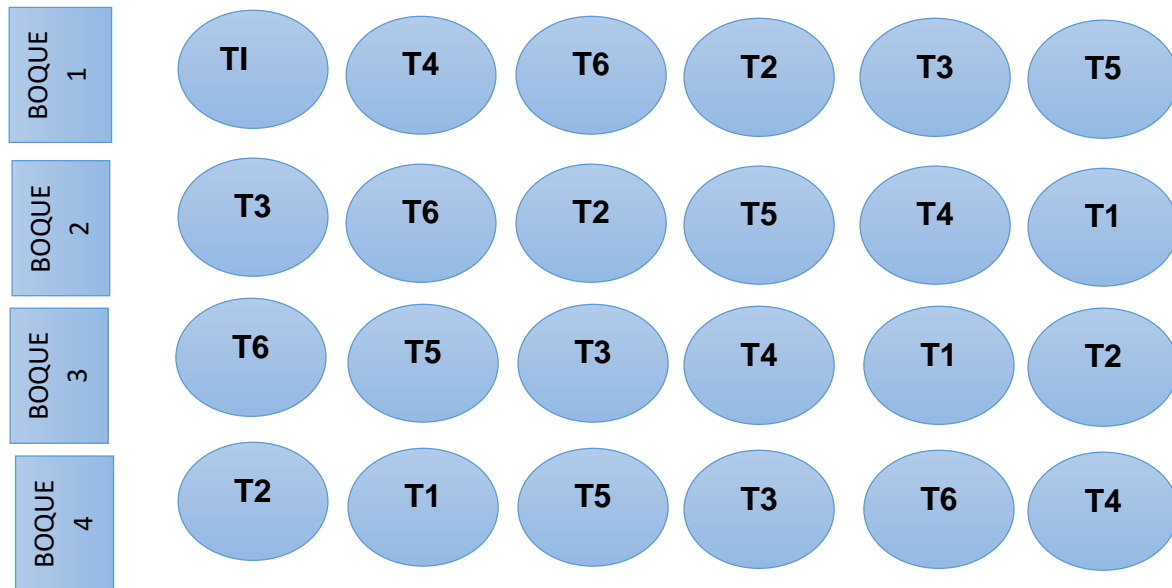


Figura 3.4 Croquis de la distribución de los tratamientos de estudio dentro del campo experimental. UAAAN UL, 2022.

3.19. Variables evaluadas

Las variables que se consideraron para su análisis durante el desarrollo del cultivo desde la siembra hasta la cosecha fueron ubicadas en las etapas de desarrollo del cultivo (vegetativa, reproductiva, productiva, de rendimiento, de calidad del fruto y calidad Postcosecha), como el número de hojas verdaderas, la altura de planta, el diámetro del tallo, el número de guías secundarias, el número de frutos, el peso de frutos, los kilogramos por planta, los kilogramos por m², los kilogramos por hectárea, el diámetro polar y ecuatorial, la firmeza del fruto y el contenido de sólidos solubles, pérdidas de peso y la vida de anaquel.

3.20. Etapa vegetativa

3.20.1. Número de hojas verdaderas

El número de hojas verdaderas se contabilizó a los 15 días después del trasplante, iniciando el 15 de abril del 2020, se hicieron 5 conteos (15, 22, 29, 36, 43 y 50 ddt).

3.20.2. Longitud de guía principal (cm)

La longitud de la guía se contabilizó a los 15 días después del trasplante, iniciando el 15 de abril del 2020, se hicieron 5 conteos (15, 22, 29, 36, 43 y 50 ddt). Para la realización de la toma de esta variable se utilizó un flexómetro expresado en metros.

3.20.3. Longitud de guías secundarias (cm)

El número de guías secundarias se contabilizó a los 15 días después del trasplante, iniciando el 15 de abril del 2020, se hicieron 5 conteos (15,22, 29, 36 y 43 ddt). Para la realización de la toma de esta variable se utilizó un flexómetro expresado en metros.

3.20.4. Grosor del tallo

El grosor del tallo se contabilizó a los 15 días después del trasplante, iniciando el 15 de abril del 2020, se hicieron 5 conteos (15,22, 29, 36, 43 y 50 ddt). Para la realización de la toma de esta variable se utilizó un vernier digital expresando su valor en milímetros.

3.21. Etapa productiva

3.21.1. Número de frutos por planta

El número de frutos por planta se registró a los 45 días después del trasplante, en donde se contabilizaron los frutos obtenidos por cada planta.

3.23. Rendimiento

3.23.1. Kg por hectárea

Para evaluar los kilogramos por hectárea, se realizó la primera y segunda cosecha a los 59 y 75 días después del trasplante donde se pesaron todos los frutos obtenidos, las fechas fueron: 12 de junio y 17 de junio.

3.23.2. Kg m²-1

Para esta variable en kilogramo por metro cuadrado se obtuvo de la suma total de las dos cosechas de frutos de sandía pesados, entre el área del experimento es igual a resultado expresado en kg/m²

3.23.2 Kilogramos por parcela experimental

Para esta variable en kilogramo por parcela primero multiplicamos los kg por metro cuadrado que obtuvimos de la suma total de las dos cosechas de frutos de sandía, por el área del experimento es igual a resultado expresado en kg/m².

3.24. Calidad del fruto (Primera y segunda cosecha)

3.24.1. Peso por fruto

El peso por fruto se realizó en el laboratorio de Suelos en la UAAAN UL, utilizando una báscula digital y registrando los datos correspondientes.

3.24.2. Diámetro polar

En la medición de la longitud del fruto se utilizó cintra métrica flexible, haciendo la medición desde la base hasta la parte apical. Expresando su valor en cm.

3.24.3. Diámetro basal

Para la medición del diámetro basal se hizo en la parte basal del fruto, utilizando vernier digital marca Truper, expresando su valor en cm.

3.24.7. Firmeza de fruto

La firmeza del fruto se obtuvo con un instrumento denominado Penetrómetro al introducir un puntal de acero en tres puntos del fruto utilizando la parte media y expresando su valor en kg cm^{-2} . Después de haber transportado los frutos al área del laboratorio de Suelos, fueron seleccionados tres frutos donde se realizaron tales mediciones.

3.24.4 Contenido de sólidos solubles (Azúcares)

Para la medición de los sólidos solubles se utilizó el refractómetro de mano que consiste de un tubo, en su interior que dirige el rayo de luz incidente hacia una escala observable en un ocular, al colocar una muestra líquida sobre el prisma de 2 o 3 gotas. Esta desviación es leída en la escala como porcentaje de azúcar, expresada también como grado Brix.

3.24.5. Pérdidas de peso

Para la pérdida de peso a temperatura ambiente y temperatura fría, se seleccionaron cuatro frutos de melón homogéneamente, los cuales fueron etiquetados de acuerdo al tratamiento, en seguida se determinó el peso de cada

uno de ellos y posteriormente cada uno fue puesto en un refrigerador tipo comercial y otro colocado sobre una mesa, se realizó el mismo procedimiento cada tercer día durante un lapso de 27 días o hasta que los frutos mostraran características inadecuadas.

3.24.6. Vida de anaquel

Por último, se realizó la comparación a los 6 días de los frutos a temperatura ambiente y los frutos a temperatura fría a los 24, donde se buscó alargar la vida del melón durante más tiempo con una temperatura fría a comparación de un fruto a una temperatura normal o hasta presentar pérdidas del superior del 5%.

3.24.7. Análisis estadístico

Todos los datos fueron organizados en el programa Excel, posteriormente analizados en paquete estadísticos a través del programa SAS versión 9.2

IV.RESULTADOS Y DISCUSIONES

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

4.1. Etapa vegetativa

4.1.1. Grosor del tallo a los 15 ddt.

En la variable grosor del tallo a los 15 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 1A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio al igual que en los bloques o repeticiones. Con un coeficiente de variación igual a 24.47%. Se encontró que el tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 2.52 mm en el grosor del tallo, mientras el Tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas) con un valor de 1.50 mm en el grosor del tallo (**Anexo 2 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 5, respecto al Tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas) y Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 68.00% y 58.49%. **Cuadro 4.1.**

Cuadro 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Grosor del tallo a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.524	a
T2 (Fertilización inorgánica)	2.414	ab
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.344	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.020	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	1.595	c
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.505	c

DMS= 0,4138

4.1.2. Número de hojas verdaderas a los 15 ddt.

En la variable número de hojas verdaderas a los 15 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 3A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presento significancia. Con un coeficiente de variación

igual a 12.437%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 6.750 hojas verdaderas, mientras el Tratamiento 1 (Testigo- Suelo agrícola) con un valor de 4.116 hojas verdaderas (**Anexo 4 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 64.23%. **Cuadro 4.2.**

Cuadro 4.2. Respuesta de los tratamientos del estudio en el número de hojas verdaderas a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.750	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.250	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	6.250	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.666	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.416	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	4.116	c

DMS= 2.703

4.1.3. Longitud de guía a los 15 ddt.

En la variable longitud de guía a los 15 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 5A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio en los bloques o repeticiones no presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 46.7815%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 17.883 cm en la longitud de guía, mientras el Tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas) con un valor de 7.7 cm en la longitud de guía (**Anexo 6 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas) y Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 132.00% y 96.26%. **Cuadro 4.3.**

Cuadro 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio en longitud de guía a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	17.883	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	15.500	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	14.600	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.067	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	9.117	c
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.700	c

DMS= 4.8433

4.1.4. Grosor del tallo a los 22 ddt.

En la variable grosor del tallo a los 22 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 7 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio al igual que en los bloques o repeticiones. Con un coeficiente de variación igual a 12.8029 %. Se encontró que el tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 4.524 mm en el grosor del tallo, mientras el Tratamiento 1 (testigo-suelo agrícola) con un valor de 3.5825 mm en el grosor del tallo (**Anexo 8 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 5, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 26.25.00%. **Cuadro 4.4.**

Cuadro 4.4. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Grosor del tallo a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.524	a
T2 (Fertilización inorgánica)	4.398	ab
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.361	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.048	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.623	cb
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	3.583	d

DMS= 0.4284

4.1.5. Número de hojas verdaderas a los 22 ddt.

En la variable número de hojas verdaderas a los 22 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 9 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio en los bloques o repeticiones no presento significancia. Con un coeficiente de variación

igual a 26.6870%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 9.750 hojas verdaderas, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 7.5 hojas verdaderas (**Anexo 10A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 30.00%. **Cuadro 4.5**.

Cuadro 4.5. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas verdaderas a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.750	a
T2 (Fertilización inorgánica)	9.417	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.167	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.000	ab
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.500	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	7.500	b

DMS= 1.868

4.1.6. Longitud de guía a los 22 ddt.

En la variable longitud de guía a los 22 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 11 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio en los bloques o repeticiones no presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 31.5080%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 23.38 cm en la longitud de guía, mientras el Tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas) con un valor de 13.61 cm en la longitud de guía (**Anexo 12 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas) y Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 71.78% y 64.99%. **Cuadro 4.6**.

Cuadro 4.6. Respuesta de los tratamientos de estudio en la longitud de guía a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	23.383	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	21.000	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	20.183	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	16.567	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	14.175	c
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	13.617	c

DMS= 4.6947

4.1.7. Grosor del tallo a los 29 ddt.

En la variable grosor del tallo a los 29 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 13 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 12.38%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 6.453 mm en el grosor del tallo, mientras que el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 5.09 mm en el grosor del tallo (**Anexo 14 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 26.71%. **Cuadro 4.7.**

Cuadro 4.7. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Grosor del tallo a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.453	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.448	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.687	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.630	bc
T2 (Fertilización inorgánica)	5.573	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	5.094	c

DMS= 0.5894

4.1.8. Número de hojas verdaderas a los 29 ddt.

En la variable número de hojas verdaderas a los 29 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 15 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en

los bloques o repeticiones no presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 24.85%. Se encontró que el tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 27.66 hojas verdaderas, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 17 hojas verdaderas (**Anexo 16 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 5, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 62.70%. **Cuadro 4.8.**

Cuadro 4.8. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas verdaderas a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	27.667	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	26.583	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	25.500	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	22.250	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	19.917	cd
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	17.000	d

DMS= 4.7084

4.1.9. Longitud de guía a los 29 ddt.

En la variable longitud de guía a los 29 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 17 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones solo hubo significancia. Con un coeficiente de variación igual a 21.59%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 59.29 cm en longitud de guía, mientras el Tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas) con un valor de 41 cm en longitud de guía (**Anexo 18 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas) y Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 44.60% y 41.74%. **Cuadro 4.9.**

Cuadro 4.9. Respuesta de los tratamientos de estudio la longitud de guía a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	59.292	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	57.250	a
T2 (Fertilización inorgánica)	55.958	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	47.017	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	41.833	b
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	41.000	b

DMS= 8.905

4.1.10. Número de guías a los 29 ddt.

En la variable número de guías a los 29 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 19 A**), presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 27.15%. Se encontró que el tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 4.33 guías, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 2.33 guías (**Anexo 20 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 5, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 68.00%.

Cuadro 4.10.

Cuadro 4.10. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Grosor del tallo a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.333	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.917	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	3.417	bc
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.333	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.000	cd
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	2.500	d

DMS= 0.759

4.1.11. Grosor del tallo a los 36 ddt.

En la variable grosor del tallo a los 36 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 21 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones solo presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 12.56%. Se encontró que el tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 9.19 mm en el grosor del tallo, mientras que el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 7.50 mm en el grosor del tallo (**Anexo 22 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 5, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 22.53%. **Cuadro 4.11.**

Cuadro 4.11. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Grosor del tallo a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.190	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.541	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	7.985	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.813	bc
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.809	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	7.503	c
DMS= 0.8369		

4.1.12. Número de hojas verdaderas a los 36 ddt.

En la variable número de hojas verdaderas a los 36 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 23 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones solo presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 21.93%. Se encontró que el tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 56.50 hojas verdaderas, mientras el Tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas) con un valor de 42.97 hojas verdaderas (**Anexo 24 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 5, respecto al Tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas y el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 31.48% y el 31.15%. **Cuadro 4.12.**

Cuadro 4.12. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas verdaderas a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	56.500	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	56.500	a
T2 (Fertilización inorgánica)	52.417	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	44.750	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	43.083	c
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	42.975	c

DMS= 8.8714

4.1.13. Longitud de guía a los 36 ddt.

En la variable longitud de guía a los 36 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 25 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no hubo significancia. Con un coeficiente de variación igual a 14.05%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 121 cm en longitud de guía, mientras el Tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas) con un valor de 89 cm en longitud de guía (**Anexo 26 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas) y Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 33.92% y 26.4%. **Cuadro 4.13.**

Cuadro 4.13. Respuesta de los tratamientos de estudio la longitud de guía a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	121.083	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	119.583	a
T2 (Fertilización inorgánica)	109.250	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	97.250	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	95.000	c
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	89.667	c

DMS= 12.113

4.1.14. Número de guías a los 36 ddt.

En la variable número de guías a los 29 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 27 A**), presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 17.49 %. Se encontró que el tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 6 guías, mientras el Tratamiento 6 (compost con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), con un valor de 4.66 guías (**Anexo 28 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 5, respecto al Tratamiento 6 (compost con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), y el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 28.75% y 20%. **Cuadro 4.14.**

Cuadro 4.14. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Grosor del tallo a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.000	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.833	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	5.500	abc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.167	bcd
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	5.000	cd
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.667	d

DMS= 0.7674

4.1.15. Grosor del tallo a los 43 ddt.

En la variable grosor del tallo a los 43 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 29 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones solo presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 10.89%. Se encontró que el tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 12.27 mm en el grosor del tallo, mientras que el Tratamiento 3 (Estiércol equino con 30 t ha⁻¹ + Micorrizas) con un valor de 9.89 mm en el grosor del tallo (**Anexo 30 A**). El incremento obtenido del

Tratamiento 5, respecto al Tratamiento 3 (Estiércol equino con 30 t ha⁻¹ + Micorrizas) y el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 24.06% y el 12.56. **Cuadro 4.7.**

Cuadro 4.15. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Grosor del tallo a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	12.273	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.743	a
T2 (Fertilización inorgánica)	10.618	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	10.278	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	10.093	b
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.898	b

DMS= 0.9646

4.1.16. Número de hojas verdaderas a los 43 ddt.

En la variable número de hojas verdaderas a los 43 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 31 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 10.67%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 88.75 hojas verdaderas, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 72.83 hojas verdaderas (**Anexo 32 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 21.85%. **Cuadro 4.16.**

Cuadro 4.16. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas verdaderas a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	88.750	a
T2 (Fertilización inorgánica)	88.417	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	85.833	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	82.667	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	76.917	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	72.833	c

DMS= 7.2133

4.1.17. Longitud de guía a los 43 ddt.

En la variable longitud de guía a los 43 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 33 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no hubo significancia. Con un coeficiente de variación igual a 7.46%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 188.41 cm en longitud de guía, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 170.25 cm en longitud de guía (**Anexo 34 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 10.67%. **Cuadro 4.17.**

Cuadro 4.17. Respuesta de los tratamientos de estudio la longitud de guía a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	188.417	a
T2 (Fertilización inorgánica)	184.000	ab
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	180.083	abc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	179.667	abc
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	177.250	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	170.250	c

DMS= 10.0991

4.1.18. Número de guías a los 43 ddt.

En la variable número de guías a los 43 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 35 A**), no presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio al igual en los bloques o repeticiones. Con un coeficiente de variación igual a 16.96%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 7.08 guías, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 6.83 guías (**Anexo 36 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 16.44%. **Cuadro 4.18.**

Cuadro 4.18. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de guías a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.083	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.500	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.417	ab
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.333	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	6.333	ab
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	6.083	b

DMS= 0.8965

4.1.19. Grosor del tallo a los 50 ddt.

En la variable grosor del tallo a los 50 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 37 A**), no presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones solo presentó significancia. Con un coeficiente de variación igual a 12.04%. Se encontró que el tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 13.23 mm en el grosor del tallo, mientras que el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 11.77 mm en el grosor del tallo (**Anexo 38 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 5, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 12.48%. **Cuadro 4.19.**

Cuadro 4.19. Respuesta de los tratamientos de estudio en el Grosor del tallo a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	13.239	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	12.777	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	12.527	ab
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.975	b
T2 (Fertilización inorgánica)	11.886	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	11.778	b

DMS= 1.2185

4.1.20. Número de hojas verdaderas a los 50 ddt.

En la variable número de hojas verdaderas a los 50 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 39 A**), presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 15.81%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 106.25 hojas verdaderas, mientras el Tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas) con un valor de 90.02 hojas verdaderas (**Anexo 40 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 18.02%. **Cuadro 4.20.**

Cuadro 4.20. Respuesta de los tratamientos de estudio en número de hojas verdaderas a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	106.250	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	99.250	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	97.750	ab
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	92.000	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	91.000	b
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	90.026	b

DMS= 12.426

4.1.21. Longitud de guía a los 50 ddt.

En la variable longitud de guía a los 50 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 41 A**), no presento significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio al igual en los bloques o repeticiones. Con un coeficiente de variación igual a 7.36%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 203.5 cm en longitud de guía, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 189 cm en longitud de guía (**Anexo 42 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 07.67%. **Cuadro 4.21.**

Cuadro 4.21. Respuesta de los tratamientos de estudio la longitud de guía a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	203.500	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	202.750	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	199.833	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	194.167	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	193.167	ab
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	189.000	b

DMS= 11.873

4.1.22. Número de guías a los 50 ddt.

En la variable número de guías a los 50 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 43 A**), no presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio al igual en los bloques o repeticiones. Con un coeficiente de variación igual a 19.96%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 7.83 guías, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 6.083 guías (**Anexo 44 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 16.44%. **Cuadro 4.22.**

Cuadro 4.22. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de guías a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.083	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.500	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.417	ab
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.333	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	6.333	ab
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	6.083	b

DMS= 0.8965

4.2. Etapa productiva

4.2.1. Número de flores a los 29 ddt.

En la variable número de flores a los 29 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 45 A**), presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 18.585%. Se encontró que el tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 3.66 flores, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 2.417 flores (**Anexo 46 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 5, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 51.86%.

Cuadro 4.23.

Cuadro 4.23. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.666	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.583	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.166	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.838	c
T2 (Fertilización inorgánica)	2.833	cd
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	2.417	d

DMS= 0.4731

4.2.2. Número de flores a los 39 ddt.

En la variable número de flores a los 39 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 47 A**), presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 14.1843%. Se encontró que el tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 5.750 flores, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 4.667 flores (**Anexo 48 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 5, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 23.40%.

Cuadro 4.24.

Cuadro 4.24. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores a los 39 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.750	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.750	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.333	ab
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.083	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	4.917	bc
T2 (Fertilización inorgánica)	4.667	c

DMS= 0.6093

4.2.3. Número de flores a los 43 ddt.

En la variable número de flores a los 43 días después de trasplante (ddt), el análisis de varianza (**Anexo 49 A**), presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 9.48%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 5.97 flores, mientras el Tratamiento 2(Fertilización inorgánica) con un valor de 4.916 flores (**Anexo 50 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 2(Fertilización inorgánica) fue del 20.50%.

Cuadro 4.25.

Cuadro 4.25. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de flores a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.917	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.833	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.500	ab
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.333	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	5.083	bc
T2 (Fertilización inorgánica)	4.916	c

DMS= 0.4215

4.3. Etapa productiva

En la variable frutos por planta obtenidos en la primera cosecha, el análisis de varianza (**Anexo 51 A**), presentó significancia estadística con prueba de medias

al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y presento significancia en los bloques o repeticiones. Con un coeficiente de variación igual a 24.47 %. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 1.857 frutos por planta, mientras el Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola), con un valor de 1.143 frutos por planta (**Anexo 52 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola) fue del 44.40%. **(4.26)**.

Cuadro 4.26. Respuesta de los tratamientos de estudio en el número de frutos. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.857	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.429	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	1.286	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.286	bc
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.286	bc
T2 (Fertilización inorgánica)	1.143	c

DMS= 6.1363

4.4. Rendimiento o cosecha

4.4.1. Kilogramos por planta obtenidos en la primera cosecha

En la variable kilogramos por planta obtenidos en la primera cosecha, el análisis de varianza (**Anexo 53 A**), presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y no presentó significancia en los bloques o repeticiones. Con un coeficiente de variación igual a 1.37 %. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 0.729 kg por planta, mientras el Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola), con un valor de 0.543 kg por planta (**Anexo 54 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola) fue del 34.25%. (**Figura 4.1**).

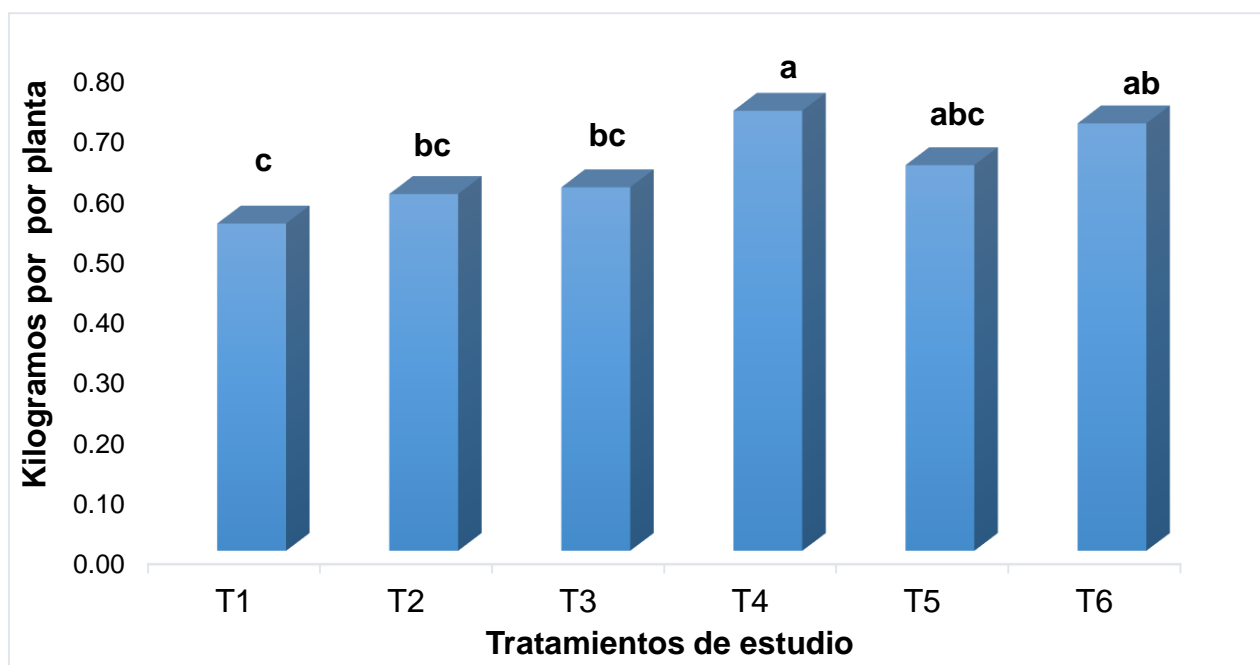


Figura 4.1. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por planta obtenidos en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

T1 (Testigo-Suelo agrícola), T2 (Fertilización inorgánica), T3 (E. equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T4 (E. caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T5 (E. bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T6 (Compost con 10 t ha⁻¹ + Micorrizas)

4.4.2. Kilogramos por planta obtenidos en la segunda cosecha

En la variable kilogramos por planta obtenidos en la segunda cosecha, el análisis de varianza (**Anexo 55 A**), presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y alta significancia en los bloques o repeticiones. Con un coeficiente de variación igual a 1.09 %. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 0.739 kg por planta, mientras el Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola), con un valor de 0.572 kg por planta (**Anexo 56 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola) fue del 29.1%. (**Figura 4.2**).

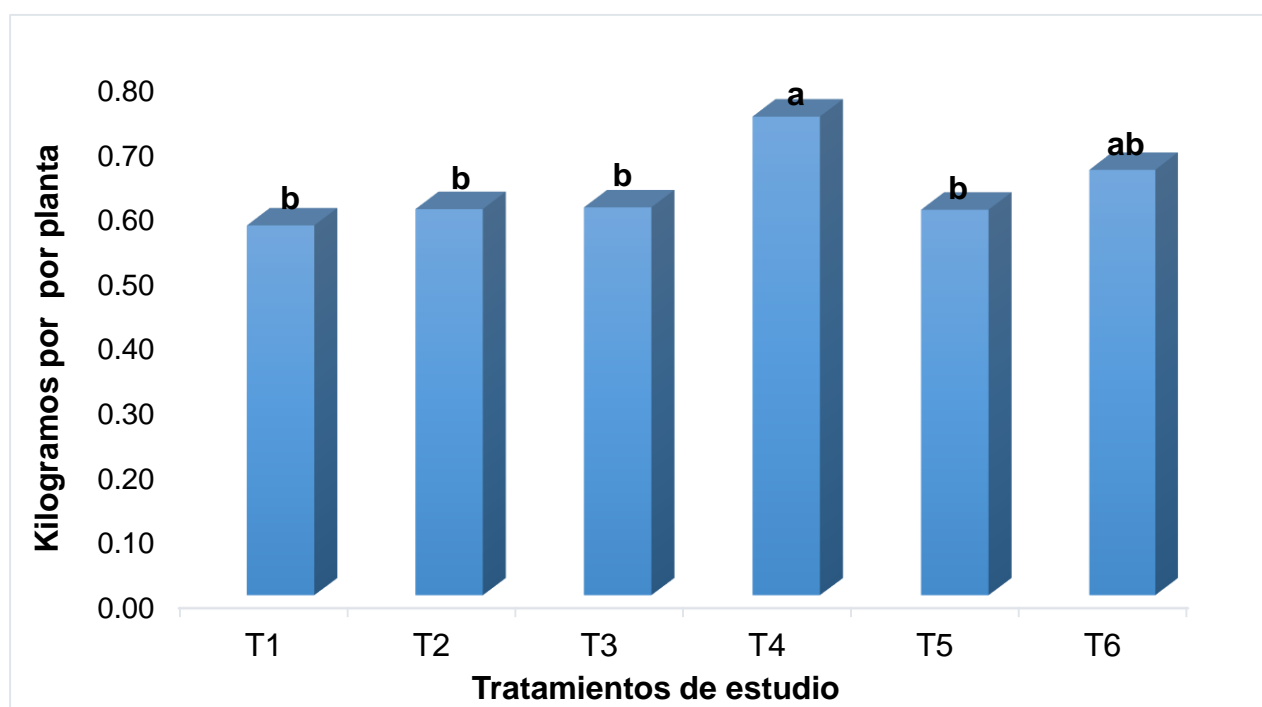


Figura 4.2. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por planta obtenidos en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

T1 (Testigo-Suelo agrícola), T2 (Fertilización inorgánica), T3 (E. equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T4 (E. caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T5 (E. bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T6 (Compost con 10 t ha⁻¹ + Micorrizas)

4.4.3. Kilogramos por parcela experimental (6.30 m²) obtenidos en la primera cosecha

En la variable kilogramos por planta obtenidos en la primera cosecha, el análisis de varianza (**Anexo 53 A**), presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y no presentó significancia en los bloques o repeticiones. Con un coeficiente de variación igual a 1.37 %. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 5.11 kg por parcela experimental, mientras el Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola), con un valor de 3.80 kg por parcela (**Anexo 54 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola) fue del 34.47%. (**Figura 4.3**).

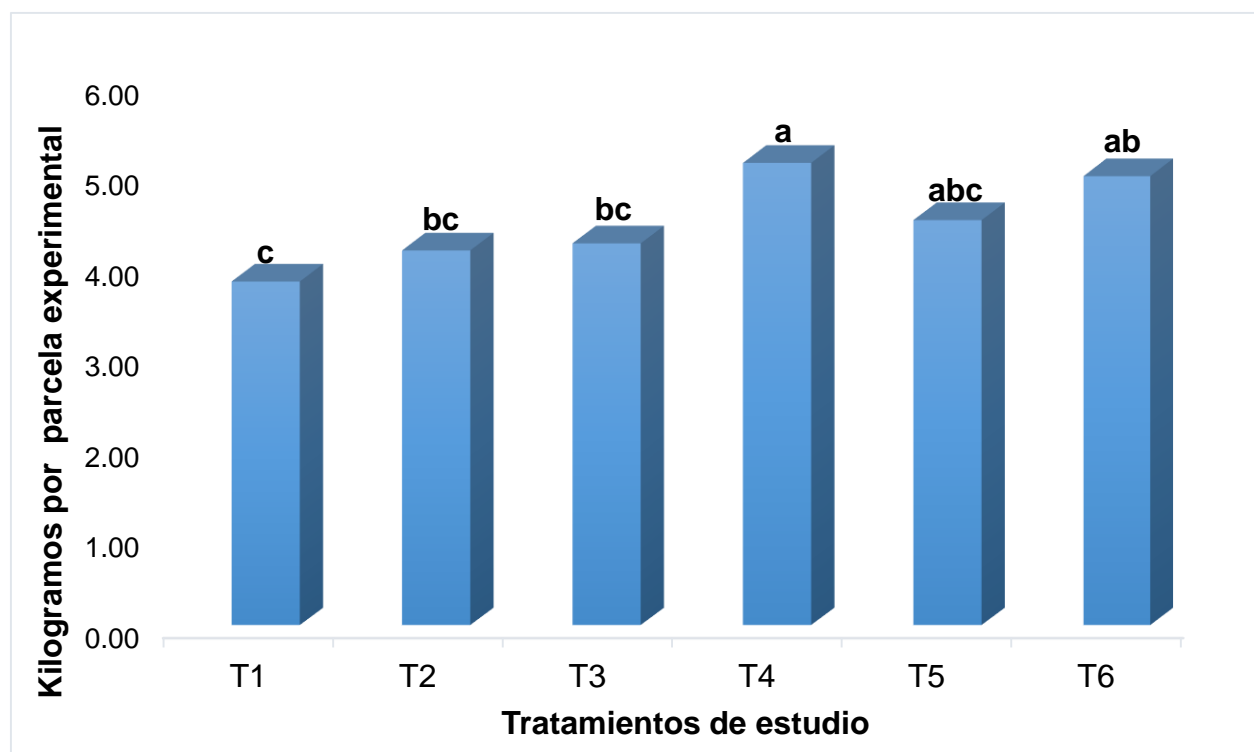


Figura 4.3. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos obtenidos por parcela experimental en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

T1 (Testigo-Suelo agrícola), T2 (Fertilización inorgánica), T3 (E. equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T4 (E. caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T5 (E. bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T6 (Compost con 10 t ha⁻¹ + Micorrizas)

4.4.4. Kilogramos por parcela experimental (6.30 m²) obtenidos en la segunda cosecha

En la variable kilogramos por parcela experimental obtenidos en la primera cosecha, el análisis de varianza (**Anexo 55 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y significancia en los bloques o repeticiones. Con un coeficiente de variación igual a 1.09 %. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 5.18 kg por parcela experimental, mientras el Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola), con un valor de 4.01 kg por parcela experimental (**Anexo 56 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola) fue del 27.18%. (**Figura 4.4**).

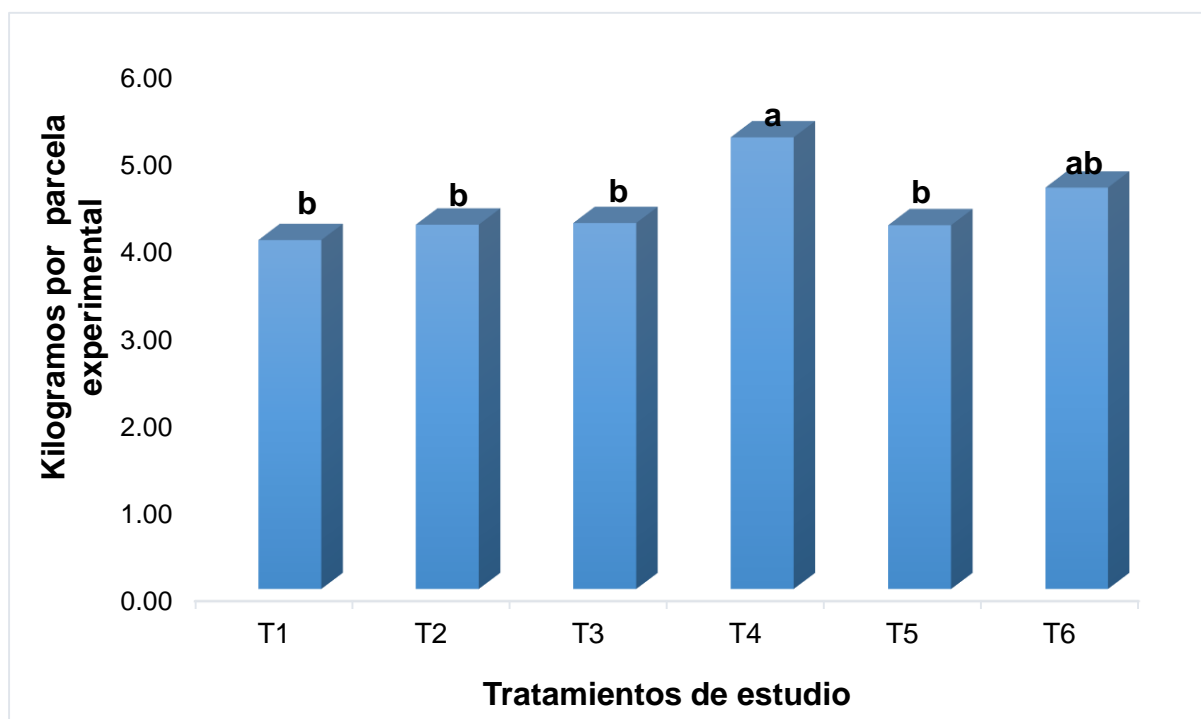


Figura 4.4. Respuesta de los tratamientos de estudio a los kilogramos obtenidos por parcela experimental en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

T1 (Testigo-Suelo agrícola) , T2 (Fertilización inorgánica), T3 (E. equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T4 (E. caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T5 (E. bovino con 60 t ha⁻¹+ Micorrizas), T6 (Compost con 10 t ha⁻¹+ Micorrizas)

4.4.5. Kilogramos por hectárea en la primera cosecha

En la variable kilogramos por hectárea obtenidos en la primera cosecha, el análisis de varianza (**Anexo 53 A**), presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y no presento significancia en los bloques o repeticiones. Con un coeficiente de variación igual a 1.37 %. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 8106.40 kg por hectárea, mientras el Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola), con un valor de 6035.05 kg por planta (**Anexo 54 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola) fue del 34.32%. (**Figura 4.5**).

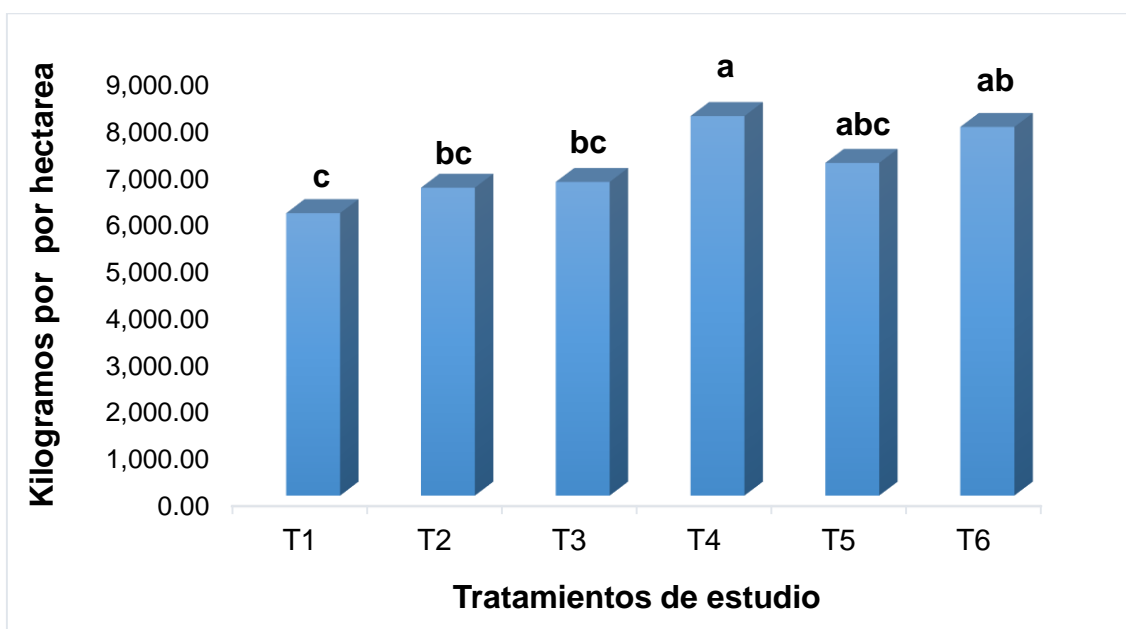


Figura 4.5. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por hectárea en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

T1 (Testigo-Suelo agrícola), T2 (Fertilización inorgánica), T3 (E. equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T4 (E. caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T5 (E. bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T6 (Compost con 10 t ha⁻¹ + Micorrizas)

4.4.6. Kilogramos por hectárea en la segunda cosecha

En la variable kilogramos por hectárea obtenidos en la segunda cosecha, el análisis de varianza (**Anexo 55 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y significancia en los bloques o repeticiones. Con un coeficiente de variación igual a 1.09 %. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 8220.07 kg por hectárea, mientras el Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola), con un valor de 6357.89 kg por hectarea experimental (**Anexo 56 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola) fue del 29.28%. (**Figura 4.6**).

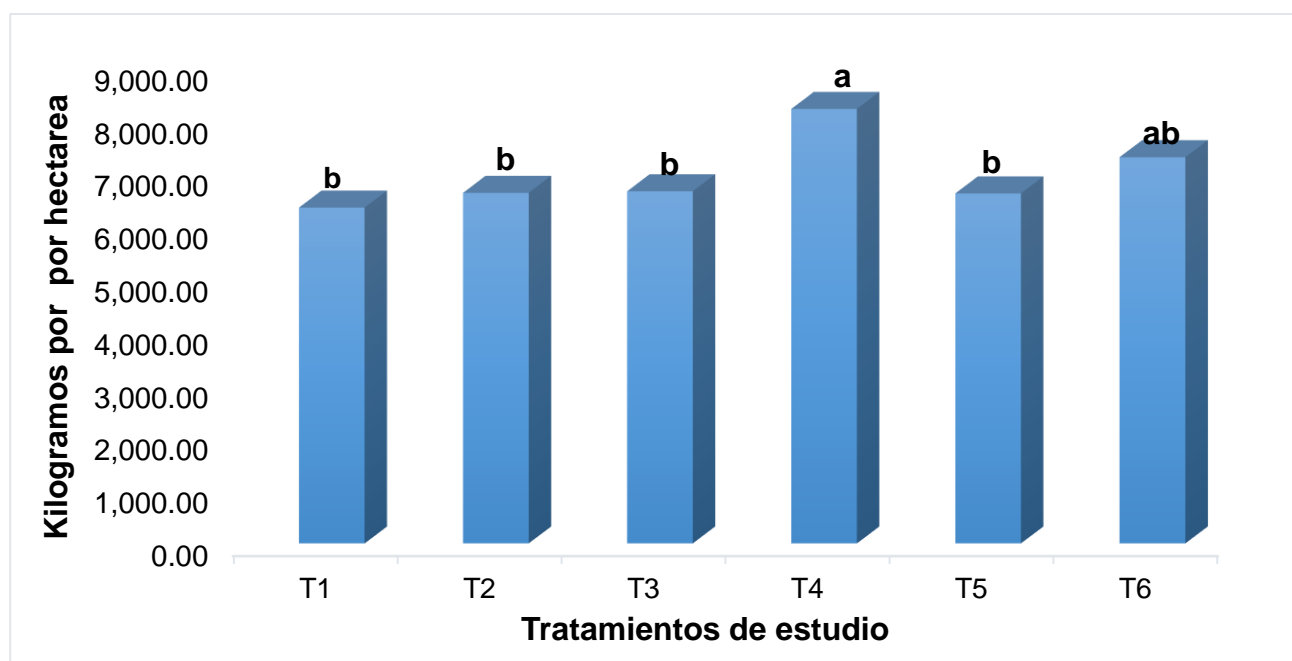


Figura 4.6. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por hectárea en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

T1 (Testigo-Suelo agrícola), T2 (Fertilización inorgánica), T3 (E. equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T4 (E. caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T5 (E. bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T6 (Compost con 10 t ha⁻¹ + Micorrizas)

4.4.7. Kilogramos por hectárea total

En la variable kilogramos por hectárea total obtenidos en las dos cosechas, el análisis de varianza (**Anexo 53 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y significancia en los bloques o repeticiones. Con un coeficiente de variación igual a 1.09 %. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 16326.47 kg por hectárea, mientras el Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola), con un valor de 12392.94 kg por hectárea experimental (**Anexo 54 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola) fue del 29.28%. (**Figura 4.7**).

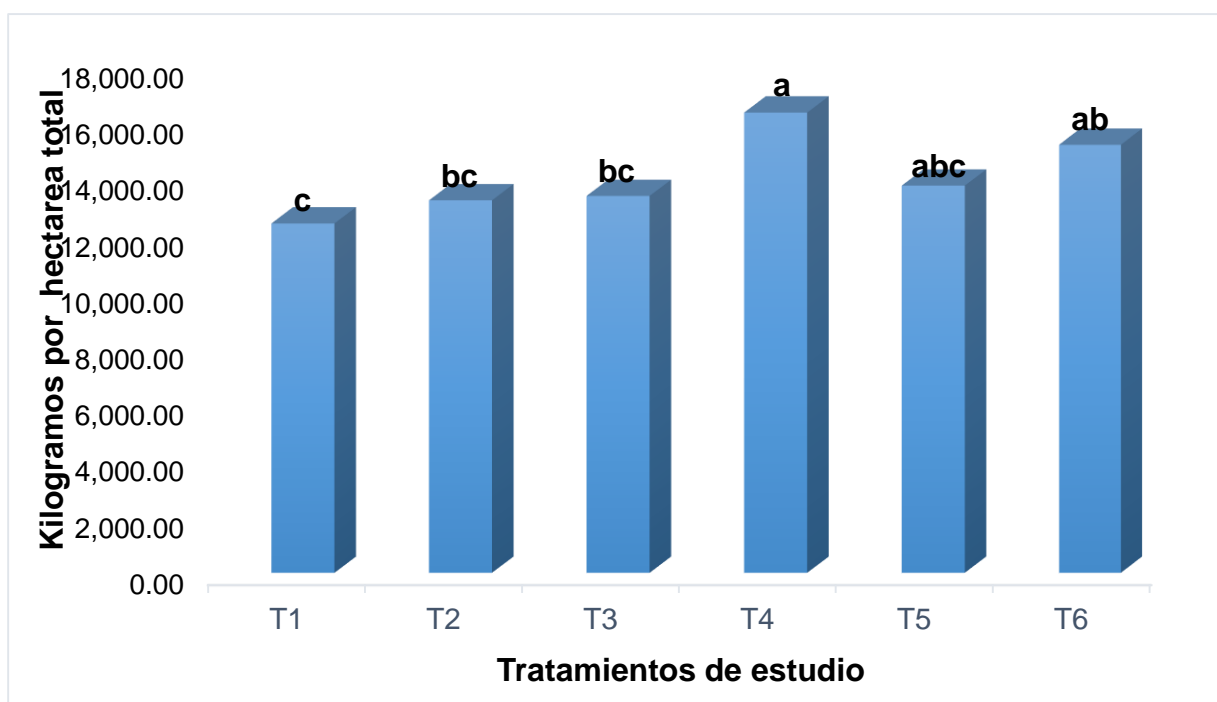


Figura 4.7. Respuesta de los tratamientos de estudio en kilogramos por hectárea total. UAAAN UL. 2022.

T1 (Testigo-Suelo agrícola), T2 (Fertilización inorgánica), T3 (E. equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T4 (E. caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T5 (E. bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), T6 (Compost con 10 t ha⁻¹ + Micorrizas)

4.5. Calidad del fruto

4.5.1. En la variable peso por fruto en primera cosecha

En la variable peso del fruto, el análisis de varianza (**Anexo 57 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y no significancia en los bloques o repeticiones. Con un coeficiente de variación igual a 4.89%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 7.908 kg por fruto, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 5.9 kg por fruto (**Anexo 58 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 34.03%. **Cuadro 4.27**.

Cuadro 4.27. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso del fruto para la calidad en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.908	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.120	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.023	b
T2 (Fertilización inorgánica)	6.645	bc
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.410	cd
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	5.900	d

DMS= 0.6086

4.5.2. En la variable diámetro polar del fruto primera cosecha

En la variable diámetro polar del fruto, el análisis de varianza (**Anexo 59 A**), NO presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 5.066%. Se encontró que el tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 33.9 cm, mientras el Tratamiento T6 (Compost con 10 t ha⁻¹ + Micorrizas) con un valor de 30.3 cm (**Anexo 60 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 5, respecto al Tratamiento 6 (Compost con 10 t ha⁻¹ + Micorrizas) fue del 11.8%. **Cuadro 4.28**.

Cuadro 4.28. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro polar en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	33.900	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	33.800	a
T2 (Fertilización inorgánica)	32.100	ab
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	32.000	ab
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	30.800	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	30.300	b

DMS= 2.9636

4.5.3. En la variable diámetro ecuatorial del fruto en la primera cosecha

En la variable diámetro ecuatorial del fruto, el análisis de varianza (**Anexo 61 A**), no presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 11.048%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 23.7 cm, mientras el Tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), con un valor de 18.56 cm (**Anexo 62 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), fue del 27.69%. **Cuadro 4.29.**

Cuadro 4.29. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro ecuatorial. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	23.700	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	20.400	ab
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	20.000	ab
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	19.900	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	19.350	b
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	18.560	b

DMS= 4.0841

4.5.4. En la variable firmeza del fruto en la primera cosecha

En la variable firmeza del fruto, el análisis de varianza (**Anexo 63 A**), presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presentó significancia. Con un coeficiente de variación igual a 15.55%. Se encontró que el tratamiento 2 (Fertilización inorgánica), obtuvo el valor medio más alto igual a 4.050 %, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 2.425 (**Anexo 64 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 2, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 67.00%. **Cuadro 4.30**.

Cuadro 4.30. Respuesta de los tratamientos de estudio en la firmeza del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 (Fertilización inorgánica)	4.050	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.310	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.135	bc
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.925	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.850	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	2.425	c

DMS= 0.8815

4.5.5. En la variable Contenido de sólidos solubles en la primera cosecha

En la variable sólidos solubles, el análisis de varianza (**Anexo 65 A**), presentó altamente significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presentó significancia. Con un coeficiente de variación igual a 2.69%. Se encontró que el tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 11.60 °brix, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 9.1 °brix, (**Anexo 66 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 5, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 27.4%. **Cuadro 4.31**.

Cuadro 4.31. Respuesta de los tratamientos de estudio en los sólidos solubles del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.600	a
T2 (Fertilización inorgánica)	10.800	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	10.000	c
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.700	c
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.600	c
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	9.100	d

DMS= 0.4971

4.5.6. En la variable peso por fruto en la segunda cosecha

En la variable peso del fruto, el análisis de varianza (**Anexo 67 A**), presentó altamente significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones solo presento significancia. Con un coeficiente de variación igual a 2.48%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 9.55 kg por fruto, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 6.99 kg por fruto (**Anexo 68 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 36.66%. **Cuadro 4.32.**

Cuadro 4.32. Respuesta de los tratamientos de estudio en el peso del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.055	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.050	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.950	b
T2 (Fertilización inorgánica)	7.840	b
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.650	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	6.990	c

DMS= 0.3662

4.4.7. En la variable diámetro polar del fruto segunda cosecha

En la variable diámetro polar del fruto, el análisis de varianza (**Anexo 69 A**), presentó alta significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presentó significancia. Con un coeficiente de variación igual a 3.19%. Se encontró que el tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 36.4 cm, mientras el Tratamiento T6 (Compost con 10 t ha⁻¹+ Micorrizas) con un valor de 32.66 cm (**Anexo 70 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 3, respecto al Tratamiento 6 (Compost con 10 t ha⁻¹+ Micorrizas) fue del 11.45%. **Cuadro 4.33.**

Cuadro 4.33. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro polar en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	36.400	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	36.050	a
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	33.800	b
T2 (Fertilización inorgánica)	33.500	b
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	32.700	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	32.660	b

DMS= 1.9877

4.5.8. En la variable diámetro ecuatorial del fruto en la primera cosecha

En la variable diámetro ecuatorial del fruto, el análisis de varianza (**Anexo 71 A**), no presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones presentó significancia. Con un coeficiente de variación igual a 9.40%. Se encontró que el tratamiento 4 (Estiércol caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 25.65 cm, mientras el Tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), con un valor de 23.05 cm (**Anexo 72 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 4, respecto al Tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), fue del 11.27%. **Cuadro 4.34.**

Cuadro 4.34. Respuesta de los tratamientos de estudio en el diámetro ecuatorial. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	25.650	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	23.050	ab
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	21.250	b
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	21.250	b
T2 (Fertilización inorgánica)	20.900	b
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	20.350	b

DMS= 3.776

4.5.9. En la variable firmeza del fruto en la segunda cosecha

En la variable firmeza del fruto, el análisis de varianza (**Anexo 73 A**), presentó significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones no presentó significancia. Con un coeficiente de variación igual a 14.96 %. Se encontró que el tratamiento 3 (Estiércol equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas) obtuvo el valor medio más alto igual a 5.11, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 2.93 (**Anexo 74 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 3, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 74.40%. **Cuadro 4.35.**

Cuadro 4.35. Respuesta de los tratamientos de estudio en la firmeza del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.110	a
T2 (Fertilización inorgánica)	3.955	b
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.607	bc
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.507	bc
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.263	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	2.932	c

DMS= 1.015

4.5.10. En la variable Contenido de sólidos solubles en la primera cosecha

En la variable sólidos solubles, el análisis de varianza (**Anexo 75 A**), presentó altamente significancia estadística con prueba de medias al 0.05 (DMS) en los tratamientos de estudio y en los bloques o repeticiones presentó significancia. Con un coeficiente de variación igual a 2.80%. Se encontró que el tratamiento 5 (Estiércol bovino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), obtuvo el valor medio más alto igual a 11.2 °brix, mientras el Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) con un valor de 9.3 °brix, (**Anexo 76 A**). El incremento obtenido del Tratamiento 5, respecto al Tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola) fue del 20.4 %. **Cuadro 4.36**.

Cuadro 4.36. Respuesta de los tratamientos de estudio en los sólidos solubles del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.200	a
T2 (Fertilización inorgánica)	10.500	b
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	10.300	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	10.200	b
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	10.100	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	9.300	c

DMS= 0.5231

4.6. Calidad Postcosecha

4.6.1. Pérdidas de peso

4.6.1.1. Temperatura ambiente ($30^{\circ}\text{C} \pm 1$) y Temperatura fría ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) en el Tratamiento 1 (Testigo-Suelo agrícola)

Para las pérdidas de peso en temperatura ambiente, se encontró que en el tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola) a los 3, 15 y 27 días después de cosecha (ddc), valores de 1.66%, 4.65% y 6.94%. Mientras que, en temperatura fría, valores de 0.17%, 1.33% y 3.2% (**Figura 4.8**). Esto quiere decir que en temperatura ambiente a los 3, 15 y 27 ddc, por cada 1000 kilogramos de fruta se perderán 16.6, 46.5 y 69.4 kilogramos, mientras que en temperatura fría a los 3, 15 y 27 ddc, por cada 1000 kilogramos de fruta se perderán 1.70, 13.3 y 32.0 kilogramos de fruta respectivamente.

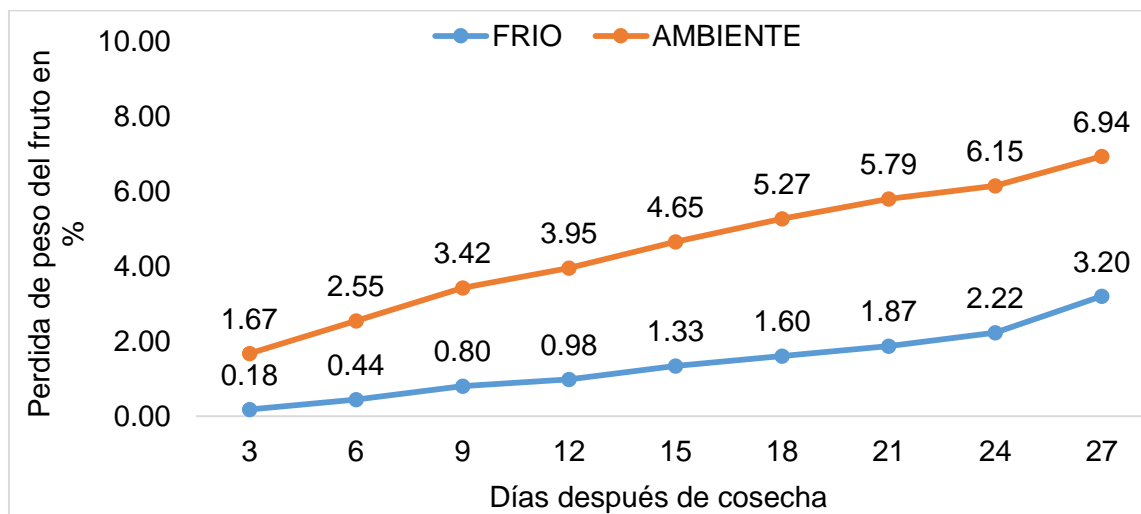


Figura 4.8. Pérdidas de peso en los frutos de sandía en el tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola) en condiciones de temperatura ambiente y frío ($30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y $4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$). UAAAN UL. 2022.

4.6.1.2. Temperatura ambiente ($30^{\circ}\text{C} \pm 1$) y Temperatura fría ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) en el Tratamiento T2 (Fertilización inorgánica)

Para las pérdidas de peso en temperatura ambiente, se encontró que en el tratamiento T2 (Fertilización inorgánica) a los 3, 15 y 27 días después de cosecha (ddc), valores de 1.26%, 3.79% y 5.56%. Mientras que, en temperatura fría, valores de 0.24%, 1.05% y 2.59% (**Figura 4.9**). Esto quiere decir que en temperatura ambiente a los 3, 15 y 27 ddc, por cada 1000 kilogramos de fruta se perderán 12.6, 3.79 Y 2.59 kilogramos, mientras que en temperatura fría a los 3, 15 y 27 ddc, por cada 1000 kilogramos de fruta se perderán 2.4, 10.5 Y 25.9 kilogramos de fruta respectivamente.

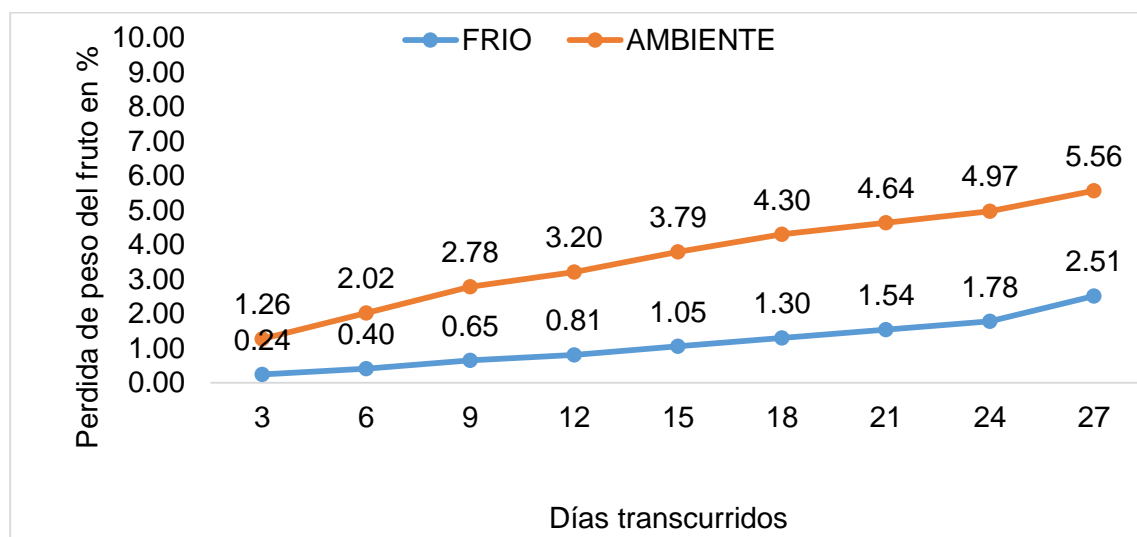


Figura 4.9. Pérdidas de peso en los frutos de sandía en el tratamiento T2 (Fertilización inorgánica) en condiciones de temperatura ambiente y frío ($30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y $4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$). UAAAN UL. 2022.

4.6.1.3. Temperatura ambiente ($30^{\circ}\text{C} \pm 1$) y Temperatura fría ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) en el Tratamiento T3 (E. equino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas)

Para las pérdidas de peso en temperatura ambiente, se encontró que en el tratamiento T3 (E. equino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas) a los 3, 15 y 27 días después de cosecha (ddc), valores de 1.51%, 4.93% y 7.36%. Mientras que, en temperatura fría, valores de 0.25%, 1.17% y 2.59% (**Figura 4.10**). Esto quiere decir que en temperatura ambiente a los 3, 15 y 27 ddc, por cada 1000 kilogramos de fruta se perderán 15.1, 49.3 Y 7.36 kilogramos, mientras que en temperatura fría a los 3, 15 y 27 ddc, por cada 1000 kilogramos de fruta se perderán 2.5, 11.7 Y 25.9 kilogramos de fruta respectivamente.

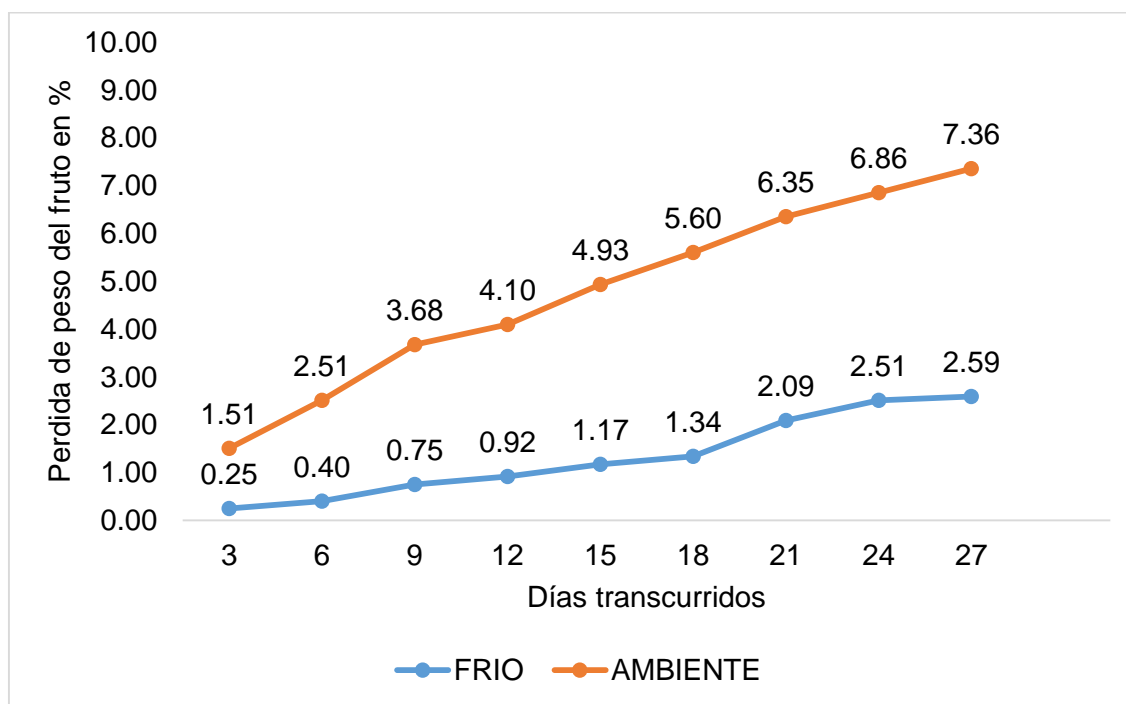


Figura 4.10. Pérdidas de peso en los frutos de sandía en el tratamiento T3 (E. equino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío ($30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y $4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$). UAAAN UL. 2022.

4.6.1.4. Temperatura ambiente ($30^{\circ}\text{C} \pm 1$) y Temperatura fría ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) en el Tratamiento T4 (E. Caprino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas)

Para las pérdidas de peso en temperatura ambiente, se encontró que en el tratamiento T4 (E. Caprino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas) a los 3, 15 y 27 días después de cosecha (ddc), valores de 1.39%, 4.22% y 6.30%. Mientras que, en temperatura fría, valores de 0.26%, 1.31% y 2.88% (**Figura 4.11**). Esto quiere decir que en temperatura ambiente a los 3, 15 y 27 ddc, por cada 1000 kilogramos de fruta se perderán 13.9, 42.2 Y 63.0 kilogramos, mientras que en temperatura fría a los 3, 15 y 27 ddc, por cada 1000 kilogramos de fruta se perderán 2.6, 13.1 Y 28.8 kilogramos de fruta respectivamente.

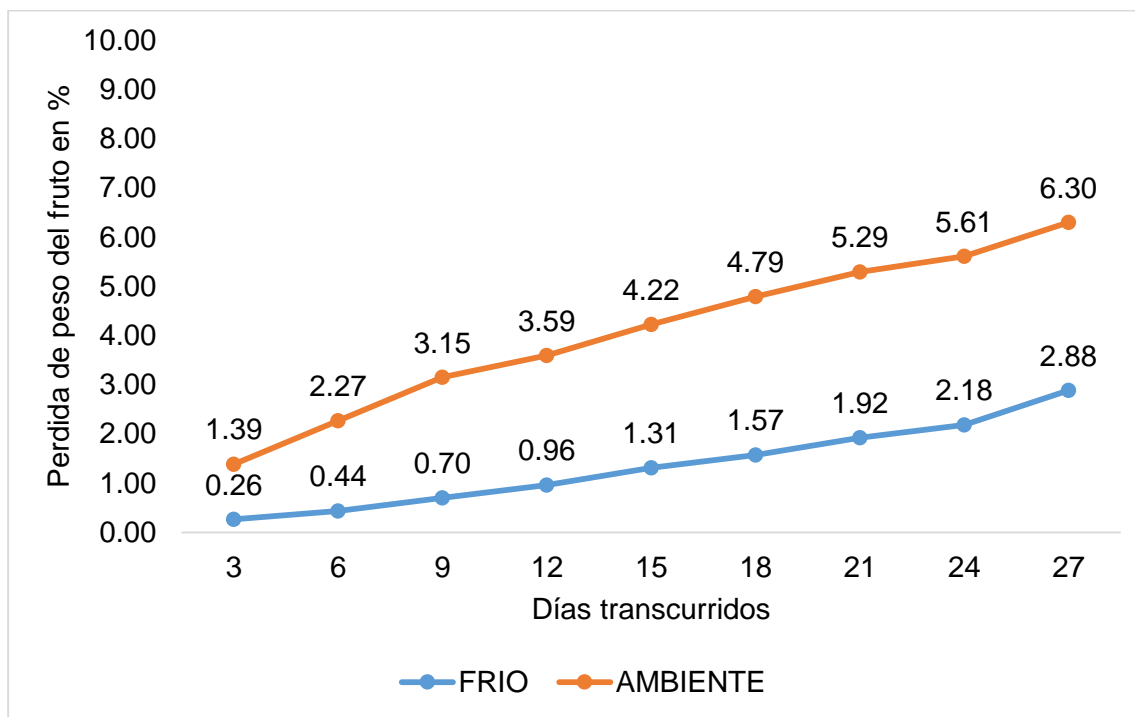


Figura 4.11. Pérdidas de peso en los frutos de sandía en el tratamiento T4 (E. Caprino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y $4^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$. UAAAN UL. 2022.

4.6.1.5. Temperatura ambiente ($30^{\circ}\text{C} \pm 1$) y Temperatura fría ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) en el Tratamiento T5 (E. Bovino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas)

Para las pérdidas de peso en temperatura ambiente, se encontró que en el tratamiento T5 (E. Bovino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas) a los 3, 15 y 27 días después de cosecha (ddc), valores de 1.60%, 4.89% y 7.21%. Mientras que, en temperatura fría, valores de 0.37%, 1.65% y 3.11% (**Figura 4.12**). Esto quiere decir que en temperatura ambiente a los 3, 15 y 27 ddc, por cada 1000 kilogramos de fruta se perderán 16.0, 48.9 Y 72.1 kilogramos, mientras que en temperatura fría a los 3, 15 y 27 ddc, por cada 1000 kilogramos de fruta se perderán 3.7, 16.5 Y 31.11 kilogramos de fruta respectivamente.

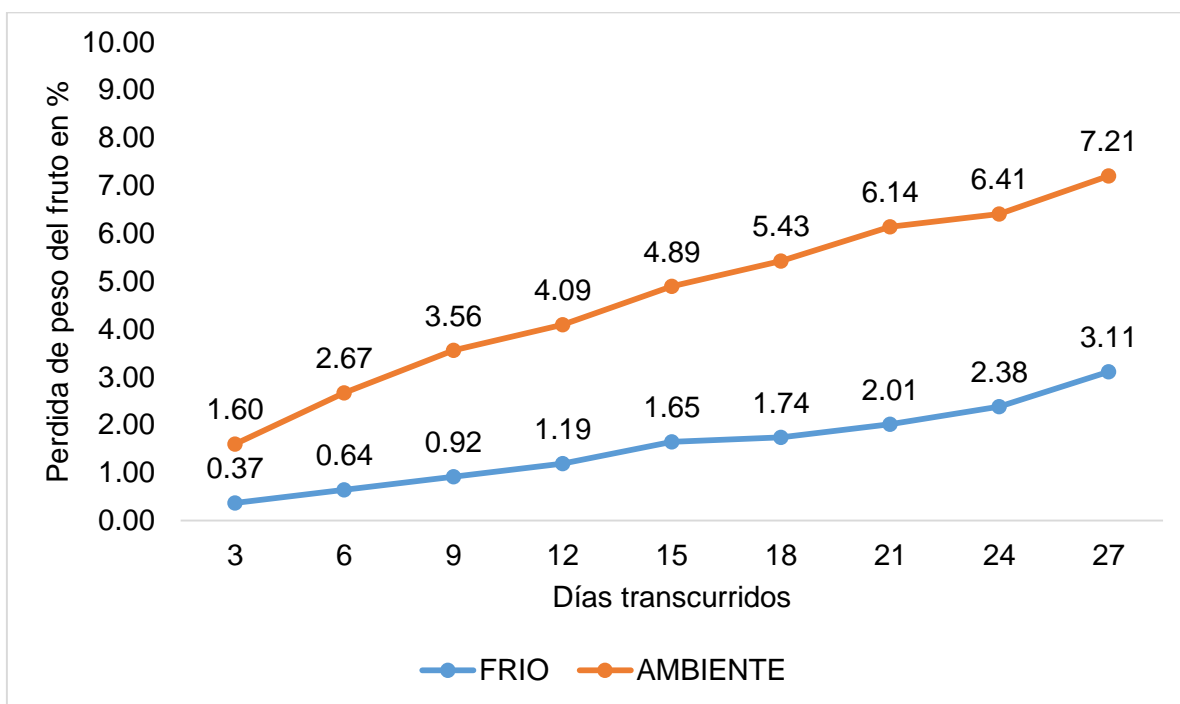


Figura 4.12. Pérdidas de peso en los frutos de sandía en el tratamiento T5 (E. Bovino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío ($30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y $4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$). UAAAN UL. 2022.

4.6.1.6. Temperatura ambiente ($30^{\circ}\text{C} \pm 1$) y Temperatura fría ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) en el Tratamiento T6 (Compost con 10 t ha^{-1} + Micorrizas)

Para las pérdidas de peso en temperatura ambiente, se encontró que en el tratamiento T6 (Compost con 10 t ha^{-1} + Micorrizas) a los 3, 15 y 27 días después de cosecha (ddc), valores de 1.52%, 4.70% y 6.83%. Mientras que, en temperatura fría, valores de 0.30%, 1.59% y 2.96% (**Figura 4.13**). Esto quiere decir que en temperatura ambiente a los 3, 15 y 27 ddc, por cada 1000 kilogramos de fruta se perderán 15.2, 47.0 Y 68.3 kilogramos, mientras que en temperatura fría a los 3, 15 y 27 ddc, por cada 1000 kilogramos de fruta se perderán 3.0, 15.9 Y 29.6 kilogramos de fruta respectivamente.

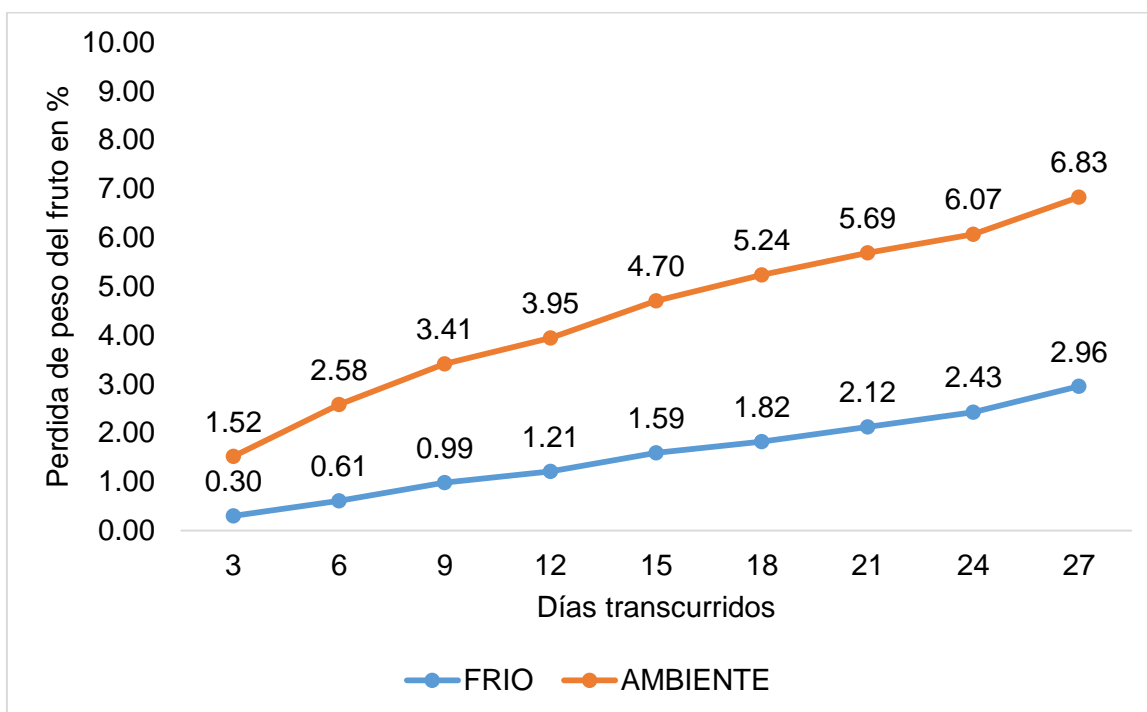


Figura 4.13. Pérdidas de peso en los frutos de sandía en el tratamiento T6 (Compost con 10 t ha^{-1} + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío ($30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y $4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$). UAAAN UL. 2022.

4.6.2. Vida de anaquel

4.6.2.1. Temperatura ambiente ($30^{\circ}\text{C} \pm 1$) y Temperatura fría ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) en el Tratamiento 1 (Testigo-Suelo agrícola)

Para la vida de anaquel en temperatura ambiente, se encontró que en el tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola) a los 06 días después de cosecha (ddc), un valor de 2.55 % en la pérdida de peso del fruto (perdiendo 25.6 kilogramos por cada 1000 kilogramos de frutos), encontrando excelentes características del fruto. Mientras que en temperatura fría a los 24 ddc, un valor de 2.22% en la pérdida de peso del fruto (perdiendo 22.2 kilogramos por cada 1000 kilogramos de frutos), encontrando excelentes características (**Figura 4. 14**). Esto quiere decir que en temperatura ambiente a los 06 ddc, el fruto conserva sus características de calidad, mientras que en temperatura fría a los 24 ddc, de igual manera se conservan dichas la característica de calidad.

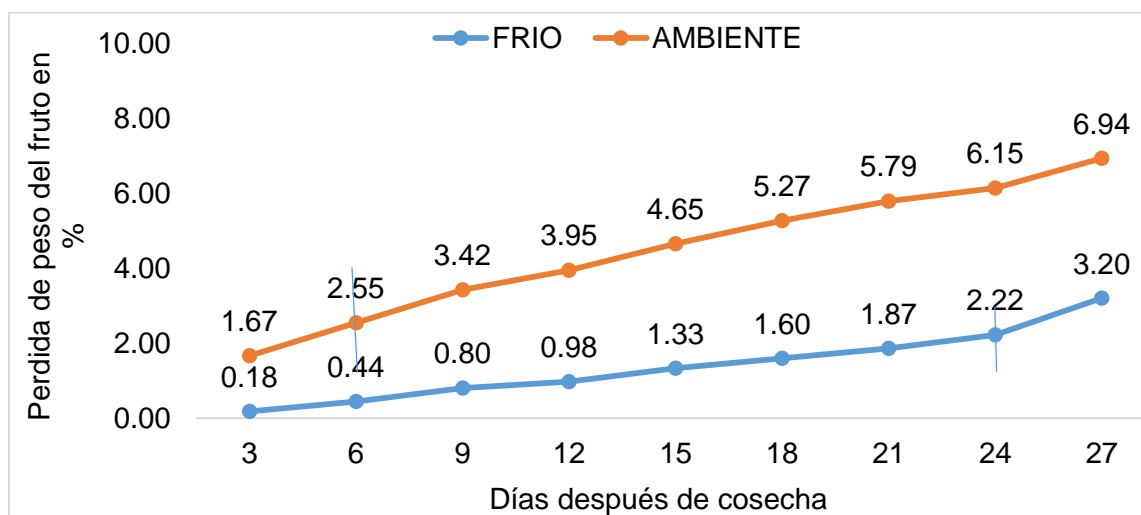


Figura 4.14. Vida de anaquel en los frutos de sandía en el tratamiento T1 (Testigo-Suelo agrícola) en condiciones de temperatura ambiente y frío ($30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y $4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$). UAAAN UL. 2022.

4.6.2.2. Temperatura ambiente ($30^{\circ}\text{C} \pm 1$) y Temperatura fría ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) en el Tratamiento T2 (Fertilización inorgánica)

Para la vida de anaquel en temperatura ambiente, se encontró que en el tratamiento T2 (Fertilización inorgánica) a los 06 días después de cosecha (ddc), un valor de 2.02 % en la pérdida de peso del fruto (perdiendo 20.2kilogramos por cada 1000 kilogramos de frutos), encontrando excelentes características del fruto. Mientras que en temperatura fría a los 24 ddc, un valor de 1.78% en la pérdida de peso del fruto (perdiendo 17.8 kilogramos por cada 1000 kilogramos de frutos), encontrando excelentes características (**Figura 4.15**). Esto quiere decir que en temperatura ambiente a los 06 ddc, el fruto conserva sus características de calidad, mientras que en temperatura fría a los 24 ddc, de igual manera se conservan dichas las características de calidad.

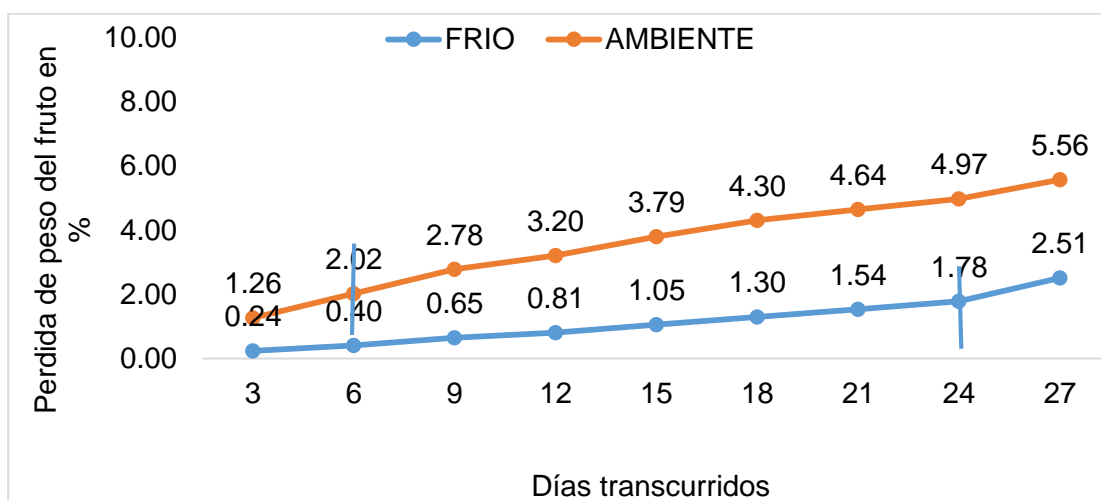


Figura 4.15. Vida de anaquel en los frutos de sandía en el tratamiento T2 (Fertilización inorgánica) en condiciones de temperatura ambiente y frío ($30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y $4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$). UAAAN UL. 2022.

4.6.2.3. Temperatura ambiente ($30^{\circ}\text{C} \pm 1$) y Temperatura fría ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) en el Tratamiento T3 (E. equino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas)

Para la vida de anaquel en temperatura ambiente, se encontró que en el tratamiento T3 (E. equino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas) a los 06 días después de cosecha (ddc), un valor de 2.51 % en la pérdida de peso del fruto (perdiendo 25.1 kilogramos por cada 1000 kilogramos de frutos), encontrando excelentes características del fruto. Mientras que en temperatura fría a los 24 ddc, un valor de 2.51% en la pérdida de peso del fruto (perdiendo 25.1 kilogramos por cada 1000 kilogramos de frutos), encontrando excelentes características (**Figura 4.16**). Esto quiere decir que en temperatura ambiente a los 06 ddc, el fruto conserva sus características de calidad, mientras que en temperatura fría a los 24 ddc, de igual manera se conservan dichas las características de calidad.

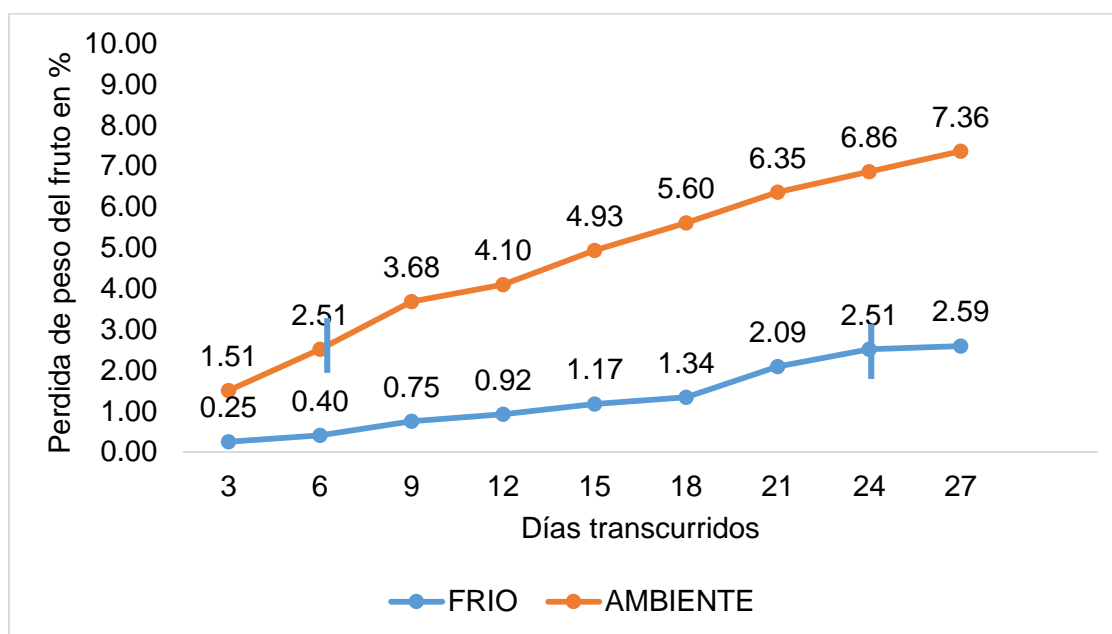


Figura 4.16. Vida de anaquel en los frutos de sandía en el tratamiento T3 (E. equino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío ($30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y $4^{\circ}\text{C} \pm 0.2^{\circ}\text{C}$). UAAAN UL. 2022.

4.6.2.4. Temperatura ambiente ($30^{\circ}\text{C} \pm 1$) y Temperatura fría ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) en el Tratamiento T4 (E. Caprino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas)

Para la vida de anaquel en temperatura ambiente, se encontró que en el tratamiento T4 (E. Caprino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas) a los 06 días después de cosecha (ddc), un valor de 2.27 % en la pérdida de peso del fruto (perdiendo 22.7 kilogramos por cada 1000 kilogramos de frutos), encontrando excelentes características del fruto. Mientras que en temperatura fría a los 24 ddc, un valor de 2.18% en la pérdida de peso del fruto (perdiendo 21.8 kilogramos por cada 1000 kilogramos de frutos), encontrando excelentes características (**Figura 4.17**). Esto quiere decir que en temperatura ambiente a los 06 ddc, el fruto conserva sus características de calidad, mientras que en temperatura fría a los 24 ddc, de igual manera se conservan dichas las características de calidad.

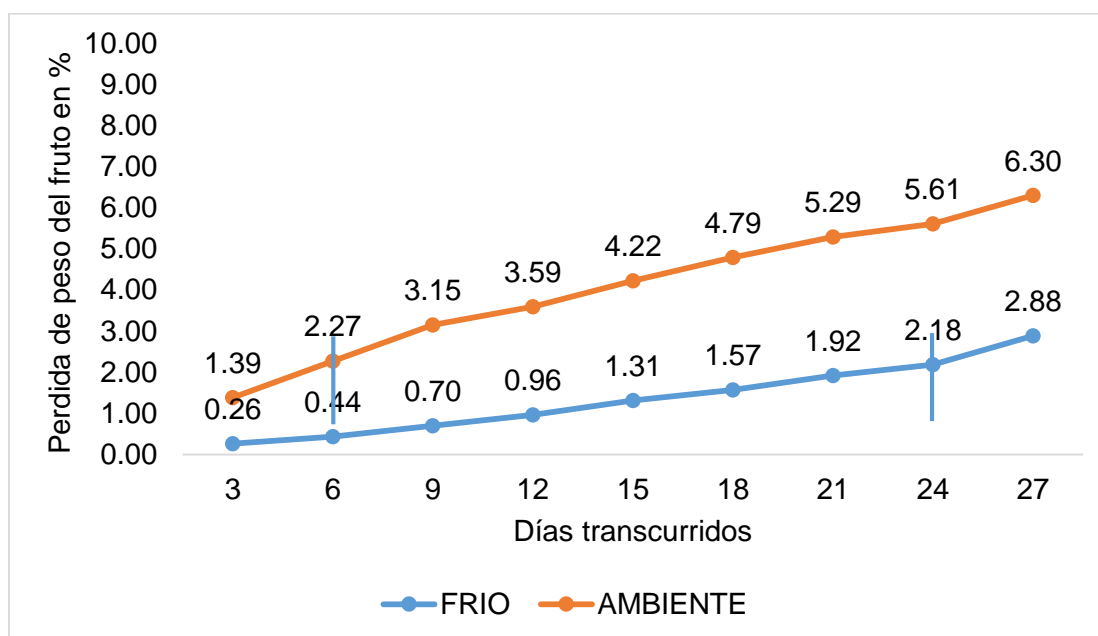


Figura 4.17. Vida de anaquel en los frutos de sandía en el tratamiento T4 (E. Caprino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío $30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y $4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$). UAAAN UL. 2022.

4.6.2.5. Temperatura ambiente ($30^{\circ}\text{C} \pm 1$) y Temperatura fría ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) en el Tratamiento T5 (E. Bovino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas)

Para la vida de anaquel en temperatura ambiente, se encontró que en el tratamiento T5 (E. Bovino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas) a los 06 días después de cosecha (ddc), un valor de 2.67 % en la pérdida de peso del fruto (perdiendo 26.7 kilogramos por cada 1000 kilogramos de frutos), encontrando excelentes características del fruto. Mientras que en temperatura fría a los 24 ddc, un valor de 2.38% en la pérdida de peso del fruto (perdiendo 23.8 kilogramos por cada 1000 kilogramos de frutos), encontrando excelentes características (**Figura 4.18**). Esto quiere decir que en temperatura ambiente a los 06 ddc, el fruto conserva sus características de calidad, mientras que en temperatura fría a los 24 ddc, de igual manera se conservan dichas las características de calidad.

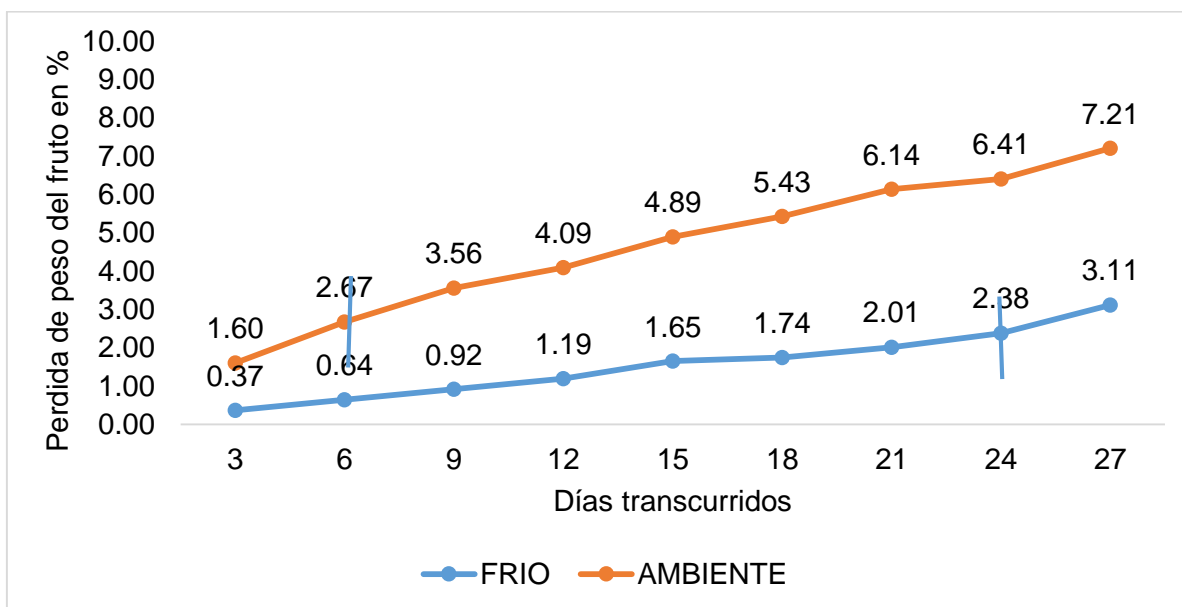


Figura 4.18. Vida de anaquel en los frutos de sandía en el tratamiento T5 (E. Bovino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío ($30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y $4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$). UAAAN UL. 2022.

4.6.2.6. Temperatura ambiente ($30^{\circ}\text{C} \pm 1$) y Temperatura fría ($4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$) en el Tratamiento T6 (Compost con 10 t ha^{-1} + Micorrizas)

Para la vida de anaquel en temperatura ambiente, se encontró que en el tratamiento T6 (Compost con 10 t ha^{-1} + Micorrizas) a los 06 días después de cosecha (ddc), un valor de 2.58 % en la pérdida de peso del fruto (perdiendo 25.8 kilogramos por cada 1000 kilogramos de frutos), encontrando excelentes características del fruto. Mientras que en temperatura fría a los 24 ddc, un valor de 2.43% en la pérdida de peso del fruto (perdiendo 24.3 kilogramos por cada 1000 kilogramos de frutos), encontrando excelentes características (**Figura 4.19**). Esto quiere decir que en temperatura ambiente a los 06 ddc, el fruto conserva sus características de calidad, mientras que en temperatura fría a los 24 ddc, de igual manera se conservan dichas las características de calidad.

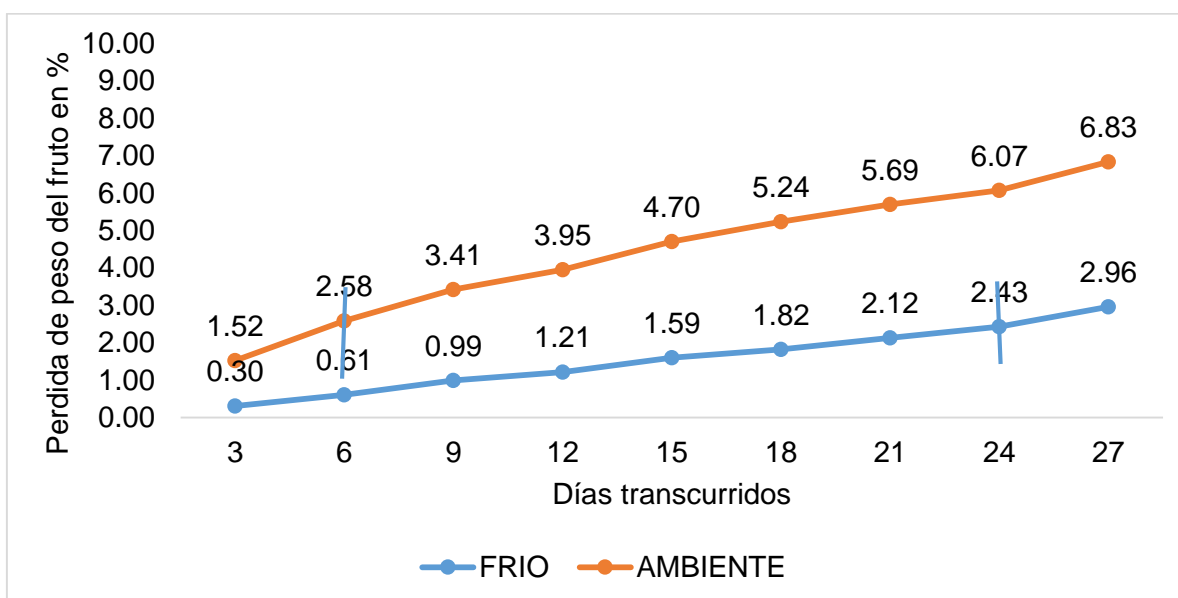


Figura 4.19. Vida de anaquel en los frutos de sandía en el tratamiento T6 (Compost con 10 t ha^{-1} + Micorrizas) en condiciones de temperatura ambiente y frío ($30^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}\text{C}$ y $4^{\circ}\text{C} \pm 0.2$). UAAAN UL. 2022.

V. CONCLUSIONES

De los resultados encontrados se obtuvieron las siguientes conclusiones:

Se rechaza la hipótesis nula (H_0) y se acepta la hipótesis alterna (H_a), puesto que las micorrizas comerciales asociadas a los cuatro abonos orgánicos presentaron respuesta en la producción y calidad Postcosecha de la sandía

Etapa vegetativa

1.- En el **grosor del tallo** a los 15, 22, 43 y 50 días después del trasplante el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 5 (E. Bovino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas), sin embargo, a los 29 ddt, fue el tratamiento 4 (E. caprino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas). En el **número de hojas** a los 15, 22, 43 y 50 ddt el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 4 (E. Caprino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas), a los 29 y 36 días después del trasplante el tratamiento 5 (E. bovino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas). En la **longitud de guía** a los 15, 22, 29, 36, 43 y 50 ddt nuevamente el tratamiento 4 (E. Caprino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas). Finalmente, en el **número de guías** a los 29 y 36 ddt, el tratamiento 5 (E. bovino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas), a los 43 y 50 días ddt el tratamiento 4 (E. caprino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas).

Etapa reproductiva

2.- En el **número de flores** a los 29 y 36 ddt, el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 5 (E. Bovino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas), a los 43 ddt, el tratamiento 4 (E. caprino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas).

Etapa productiva

3.- En el **número de frutos** por planta el tratamiento que sobresalió fue el 4 (E. Caprino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas).

Rendimiento o cosecha

4.- En el **rendimiento por planta**, el **rendimiento por parcela experimental**, el **rendimiento por hectárea** y en el **rendimiento total por hectárea** en la primera y segunda cosecha, el tratamiento que sobresalió fue el tratamiento 4 (E. Caprino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas).

Calidad de fruto

5.- En la primera cosecha para el **peso por fruto**, sobresalió el tratamiento 4 (E. Caprino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas), en el **diámetro polar del fruto** el tratamiento 5 (E. Bovino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas), en el **diámetro ecuatorial del fruto**, nuevamente sobresalió el tratamiento 4 (E. caprino con 60 t ha^{-1} + Micorrizas). En la **firmeza del fruto**, sobresalió el tratamiento 2 (Fertilización

inorgánica) y finalmente en el **contenido de sólidos solubles del fruto**, el tratamiento 5 (E. Bovino con 60 t ha⁻¹+ Micorrizas).

En la segunda cosecha para el **peso por fruto**, sobresalió el tratamiento 4 (E. Caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), en el **diámetro polar del fruto** el tratamiento 3 (E. equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas), en el **diámetro ecuatorial del fruto**, nuevamente sobresalió el tratamiento 4 (E. caprino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas). En la **firmeza del fruto**, sobresalió fue el tratamiento 3 (E. equino con 60 t ha⁻¹ + Micorrizas) y finalmente en el **contenido de sólidos solubles del fruto**, el tratamiento 5 (E. Bovino con 60 t ha⁻¹+ Micorrizas).

Calidad Postcosecha

6.- En las **pérdidas de peso** en temperatura ambiente (30°C ±1°C), el tratamiento 2 (Fertilización inorgánica), obtuvo los porcentajes más bajos de la variable en mención a los 3, 15 y 27 ddc (1.26%, 3.79% y 5.56%). Mientras que en temperatura fría (4°C ±0.2), a los 3 ddc, el tratamiento 1 (Testigo-suelo agrícola), obtuvo el porcentaje más bajos igual a 0.17%, a los 15 y 27 ddc, el tratamiento 2 (Fertilización inorgánica) obtuvo los porcentajes más bajos igual a 1.05% y 2.88%.

7.- En la **vida de anaquel** en temperatura ambiente (30°C ±1°C), el tratamiento 2 (Fertilización inorgánica), obtuvo el porcentaje más bajo de la variable en mención a los seis ddc, con una pérdida de peso igual a 2.02%. Mientras que en temperatura fría (4°C ±0.2), a los 24 ddc, tratamiento 2 (Fertilización inorgánica), obtuvo el porcentaje más bajo de la variable en mención a los 24 ddc, con una pérdida de peso igual a 1.78%.

VII. LITERATURA CITADA

- Agrichem, 2016. Nutrición de las plantas: Principales nutrientes y funciones. <https://agrichem.mx/blog/nutricion-vegetal-2/> Consulta 10/01/2022
- Agrios. 1994. Fitopatología. 2ª. Edición. Editorial Limusa. México, D.F. 838 P.
- Aguilera G., L.I., V.A. Víctor., M.R. Arriaga., y R. Contreras A. 2007. Micorrizas arbusculares. *Ciencia Ergo Sum*.14(3): 300-306
- Ávila P., U. 2020. Cuatro abonos orgánicos asociados a micorrizas comerciales y su respuesta en la etapa vegetativa-reproductiva del chile ancho tipo poblano (*Capsicum annum L.*), en invernadero durante el ciclo otoño-invierno. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón, Coahuila, México. 117 p.
- Azofeita, A y A. Moreira. 2008. Absorción y distribución de nutrientes en las plantas de chile jalapeño (*capsicum annum l. cv. Hot*) en la Alajuela, Costa Rica. *Agronomía Costarricense*. 32(1):19-29
- Blancard., D., H. Lecoq., Y M. Pitrat. 1996. Enfermedades de las Cucurbitáceas (Observar, Identificar, Luchar) Edición Español. Ediciones Mundi – Prensa, Libros, S.A.; Castellón, Madrid. 301 P.
- Calle, R. 2017. "Evaluación agronómica del pepinillo (*cucumis sativus l.*) híbrido diamante, cultivado aplicando diferentes abonos orgánicos comerciales en el cantón cumandá, provincia de chimborazo.", cumandá, provincia de Chimborazo.
- Camargo R., S. L., N. M. Montañón., C.J Rosa M., y S. A. Montañón A. 2012. Micorrizas: una gran unión debajo del suelo. *Revista Digital Universitaria*. 13(7).
- Carbajal M. J., y B. A. Mera. 2010. Fertilización biológica: Técnicas de vanguardia para el desarrollo agrícola sostenible. *Producción + Limpia*, 5(2): 77-96.
- Casseres, E. 1997. Producción de hortalizas. 2 ed. Editorial instituto interamericano de cooperación para la agricultura. San José. Costa Rica. 310 p
- Castaños., C.M. 1993. Horticultura (Manejo Simplificado) 1 ed. Universidad Autónoma Chapingo. Estado de México. 527 P.

- Claassen., V.P., y J.L. Carey. 2004. Regeneration of nitrogen fertility in disturbed soils using composts. *Compost Sci. & Util.* 12(2): 145–152.
- Colín N., V., I. A. Domínguez V., J. Olivares P., O.A. Castelán O., A. García M, & F. Avilés N. 2019. Propiedades químicas y microbiológicas del estiércol de caprino durante el compostaje y vermicompostaje. *Agrociencia.* 53(2):161-173.
- Conil., P. 2010. Las bases de la fertilización orgánica. Curso internacional sobre fertilización de caña. TECNICAÑA-CIAT. Cali, Colombia .6p
- Crawford L, H. 2017. Manual de manejo agronómico para cultivo de sandía (*Citrullus lanatus*). Instituto de Investigaciones Agropecuarias (INIA), 94.
- Di-Bárbaro., G., A., H.V. González B., L. Valle E., y B. Weht C. 2017. Micorrizas arbusculares y hongos septados oscuros nativos en topinambur (*Helianthus tuberosus L.*) en Catamarca, Argentina. *Revista de ciencias agrícolas.* 34(2):98-106.
- Díaz, F.A. 1993. Enfermedades Infecciosas de los Cultivos; 1 ed. Editorial TRILLAS. México D.F. 288 P.
- Díaz. R., A. Ricarte., D. Pereyra., y L.M. Guzmán. 2019. Estimación del contenido de nitrógeno, fósforo y potasio del estiércol de cabra. *TECNOÁRIDO.*
- Edmon, J. B.; T. Seen; F. S. Andrews. 1981. Principios de horticultura. 4 ed. CECSA. México. 576 P
- Eghball, B. J., J. E. Wienhold, J. E. Gilley, and R. A. Eigenberg. 2002. Mineralization of manure nutrients. *J. Soil Water Conserv.* 57: 470-473.
- FAO, 2002. Organización de las naciones unidas para la agricultura y la alimentación. El cultivo protegido en clima mediterráneo. Roma. Fecha de consulta 01/01/2022
- FAOSTAT, 2019. Organización de las Naciones Unidas Para la Alimentación y Agricultura. Fecha de consulta. 12/08/2021
- Figuroa. V., U., J. A. Cueto. W., J. A. Delgado., G. Núñez. H., D.G., Reta. H., H. M. Quiroga. G., R. Faz. C., y J. L. Marque. R. 2010. Estiércol bovino lechero sobre el rendimiento y recuperación aparente de nitrógeno en maíz forrajero. *Terra Latinoamericana.* 28 (4):361-369

- Flores M., J.P., B. Corral D., U. Figueroa V., L. Mauricio R., y V. Sotomayor V. 2009. Nitrógeno mineralizable de estiércol bovino lechero en suelos agrícolas del norte de México. *Terra Latinoamericana*, 28(4), 361-369.
- Fornaris R., G.J.2000. Características de la planta. Conjunto tecnológico para la producción de sandía
- Guarro, E. 1974. *Horticultura práctica*. 1 Ed. Editorial albatros. Argentina. P. 177
- Guevara Z., J. G. 2021. Manejo de mosca blanca (*Bemisia tabaci*, G.) con insecticidas biológicos y botánicos en el cultivo del ayote (*Cucurbita moschata* D.) en el Plantel, Masaya, 2019 (Doctoral dissertation, Universidad Nacional Agraria).
- Helgason, B. L., F. J. Larney, and H. H. Janzen. 2005. Estimating carbon retention in soils amended with composted beef cattle manure. *Can. J. Soil Sci.* 85: 39-46.
- Heredia C., A.L. 2011. Evaluación del comportamiento forrajero del (*Medicago sativa*) bajo la aplicación de diferentes niveles de micorrizas y abono orgánico bovino. Tesis licenciatura. Escuela Superior Politécnica de Chimborazo. Facultad de ciencias pecuarias. Escuela de ingeniería zootecnia. Riobanba, Ecuador. 110 p.
- Hernández H., L. 2012. Efecto de micorrizas sobre la biomasa y rendimiento de tomate saladette (*Lycopersicum esculentum*) en campo abierto en General Cepeda, Coahuila. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila, México. 48 p.
- Hernández R., O., D.L. Adriana., J.C. Ojeda B., y A.M. Parras V. 2010. Abonos orgánicos y su efecto en las propiedades físicas, químicas y biológicas del suelo. *TECNOCENCIA*.4(1):1-6.
- Infoagro. 2002. El cultivo de la sandía. https://infoagro.com/frutas/frutas_tradicionales/sandia.htm Fecha de consulta 12/11/2021
- INFOJARDIN 2014. Plaga y enfermedades en la sandía. Disponible en <http://www.infojardin.com/>. fecha de consulta 1/01/22

- INTAGRI. 2015. La función de los nutrientes esenciales. <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/funcion-de-nutrientes-esenciales-parte-2-micronutrintes> Fecha de consulta 10/01/22
- INTAGRI. 2020. El cobre en la nutrición vegetal. <https://www.intagri.com/articulos/nutricion-vegetal/el-cobre-en-la-nutricion-vegetal> Fecha de consulta 10/01/22
- Jiménez U., F. 2017. La importancia de la nutrición del magnesio y azufre en el cultivo de la papa. Informaciones Agronómicas de Hispanoamérica. Pp 1-15
- Jiménez M., E. 2007. Guía de Manejo Integrado de mosca blanca y virus en Nicaragua. Ph D. Entomología - Docente - Investigador UNA, Coordinador proyecto UNA-CIAT-Mosca Blanca. Nicaragua. 30p.
- Juárez, G.B. programa de mejoramiento genético de sandía en seminis, tercer simposio nacional de horticultura, producción, comercialización y exportación de cultivos hortícolas. Buenavista Saltillo. Disponible en : <https://docplayer.es/16611339-iii-programa-de-mejoramiento-genetico-de-sandia-en-seminis.html>. Fecha de consulta 10/01/2022
- Lastres L. y Soza F. 2009. Manual de Sanidad Vegetal. Programa de manejo integrado de plagas en América Central. Abelino Pitty. El Zamorano, Honduras. 19 P
- López M., J. D., A. Díaz. E., E. Martínez. R., R. D Valdez. C. 2001. Abonos orgánicos y su efecto en propiedades físicas y químicas del suelo y rendimiento de maíz. Tierra Latinoamérica. 19 (4):293-299
- Luna M., R.A, J.J. Reyes P., R.J. López B., R. Reyes B., Murillo C., C. Samaniego A., A. Espinoza C., C. Ulloa M., R. Través T. 2015. Abonos orgánicos y su efecto en el crecimiento y desarrollo del cultivo del tomate (*Solanum lycopersicum L*). Centro agrícola. 42 (4): 67-74.
- Lugo., J., P. del Águila., R. Vaca., I. Casas H., y G. Yáñez O. 2017. Abono orgánico elaborado con lodo residual y estiércol equino a través de vermicompost: Una propuesta como mejorador de suelos. Revista Internacional de Contaminación Ambiental. 33(3): 476-484
- Maroto B., J. V. 1986. Horticultura Herbácea Especial. 5 ed. Mundi-Prensa. Madrid, España. 704 p

- Medina Z., B. P. 2019. Aplicación de láminas de agua para recuperación de suelo salino en sandía (*Citrullus lanatus*). Predio Los Papayos, Virú, La Libertad, 2019. Tesis licenciatura. Universidad nacional de Trujillo. 134 p.
- Mendoza C., M. 2021. Evaluar la respuesta de la micorriza asociada a los estiércoles secos en el rendimiento y la calidad postcosecha del melón (*Cucumis melo L.*) cv "Nitro" en campo. Tesis. Licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Torreón Coahuila, México. 104 p.
- Mendoza, Z.C. 1996. Enfermedades Fungosas de Hortalizas. UACH. Chapingo, México. 88 P.
- Nieto G., A., B. Murillo A., E. Troyo D., J.A. Larrinaga M., J.L. García H. 2002. El uso de compostas como alternativa ecológica para la producción sostenible del chile (*Capsicum annum L.*) en zonas áridas. Inter ciencia 27(8): 417–421.
- Ordúz, R., J.O., G.A., León. M., A. Chacón. D., V.M., Linares. B. y C.A. Rey T. 2000. El cultivo de sandía o patilla en el departamento de Meta. Corpoica. Villa vivencio, Meta, Colombia. (07): 24 p
- Orona C., I., E. Salazar S., M. Fortis H., H.I. Trejo E., C Vázquez V., J.D. López M., R. Figueroa V., R. Zúñiga T., P. Rangel P., Y J.A. Chavarría G. 2009. Agricultura orgánica. 2 ed. FAZ-UJED. SMCS. Gómez Palacio, Durango, México. 504 p
- Parsons, D. B. 2011. Manuales para educación agropecuaria cucurbitáceas áreas: producción vegetal. 4 ed. TRILLAS. México. 78 p
- Pérez A., C., J. Rojas S., y D. Montes V. 2011. Hongos formadores de micorrizas arbusculares: una alternativa biológica para la sostenibilidad de los agroecosistemas de praderas en el Caribe colombiano. Rev. Colombiana Ciencia Animal. 3(2): 366-385.
- PIAEBAC. 1981. El cultivo de melón y sandía en el valle de Mexicali. CIANO. Pp. 12-18
- Piaggese. A. 2004. Los microelementos en la nutrición vegetal. Instituto experimental para la nutrición de las plantas. 54p
- Pomares, F. 1996. riego de la sandía. Cultivo de la sandía, 51-55

- Prohens., J.T., F. Nuez., D. Spotted E., Y P. Nuez. 2008. Vegetables I. Manual de fitomejoramiento, Springer, Nueva York, NY. PP 381-418
- Promix, 2021. La función del sodio y del cloruro en el cultivo de plantas. <https://www.pthorticulture.com/es/centro-de-formacion/la-funcion-del-sodio-y-del-cloruro-en-el-cultivo-de-plantas/> fecha de consulta: 10/02/2022
- RECHE M J. 1998. La Sandía. Ediciones Mundi-prensa, 3 ed. Madrid. España, pág. 56-109
- Reche, M. J. 1987. La sandía: prensa y ministro de agricultura pesca ya alimentación servicio de extensión agraria. editorial mundi España. Pp. 227
- Reyes., M. R., Franco M., E. J. Morales R., D de J. Pérez L. 2017. Influencia del magnesio y zinc en la altura de las plantas y verdor de las hojas *lilium*. Investigación y Ciencia. 25(70): 31-37.
- Rodríguez S., M., y V. J. Flores. 2004. Elementos esenciales y benéficos. Facultad de agronomía. Universidad nacional de Colombia. Bogotá. Colombia. 3:25-36
- SACSA, 2015. Uso de estiércol como fertilizante. <https://www.gruposacsa.com.mx/las-ventajas-del-uso-de-estiercol-como>. Fecha de consulta 12/11/2021
- Salazar S., E.H., I. Trejo E., J.D. López z., C. Vázquez V., J.S. Serrato C., I. Orona C., y J.P. Flores M. 2010. Efecto residual de estiércol bovino sobre el rendimiento de maíz forrajero y propiedades del suelo. Terra Latinoamericana.28(4):381-390.
- Sanidad Vegetal. 2021.Melon y Sandía; plagas y enfermedades. <https://www.phytoma.com/sanidad-vegetal/avisos-de-plagas/melon-y-sandia-plagas-y-enfermedades-junio-2021> fecha de consulta 15/03/2022
- Santos., B., V. Melian., S. Perera., L. Trujillo., C. Solaz., y S. Amador. 2009. Guía de lucha contra las plagas de las hortalizas. Servicio técnico de agricultura y desarrollo. Pág. 3 – 20.
- Sherf, A.F. y A. A. MacNav. 1986. Vegetables Diseases and Their Control. 2 ed. John Wiley and Sons. United States of America. 328-331, 334-338 P.
- SIAP, 2019. Servicio de Información Agrícola y Pesquera. Fecha de consulta. 11/11/2021

- SIAP, 2020. Servicio de Información Agrícola y Pesquera.
<https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>
- Stanley, V. y B. Withers. 1978. El riego: diseño y práctica. México: Diana. México. 350p
- Tiscornia., J. R. 1976. Hortalizas de fruto: tomate, pimiento, pepino, y otras. Edición Albatros. Buenos Aires, Argentina. 146p
- Tortosa, G. 2019. Materiales para compostear: estiércol de vaca.
<http://www.compostandociencia.com/2019/08/materiales-para-compostar-estiercol-de-vaca/> Fecha de consulta 10/03/2022
- Trejo D., R. Ferrera C., R. García., L. Varela., L. Lara., y A. Alarcón. 2011. Efectividad de siete consorcios nativos de hongos micorrízicos arbusculares en plantas de café en condiciones de invernadero y campo. Revista Chilena de Historia Natural. 84(1): 23-31.
- Urquijo, L.P., J.R. Sardiña., A.G. Santaolalla. 1971. Patología Vegetal Agrícola (Enfermedades de las Plantas). 2 ed. Ediciones Mundi – Prensa, Madrid, España. 754 P.
- Zavala F., J. 2011. Rendimiento del sorgo con micorriza y fertilización química. Trabajo de grado, Ingeniería Agrónoma. Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, Uruapan.
http://infosiap.siap.gob.mx:8080/agricola_siap_gobmx/ResumenDelegacion.d

VII. ANEXOS

Anexo 1 A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	11.3662	2.2732	3.3700	2.3828	8.88	0.0001**
Bloques	11	7.7212	0.7019	2.5887	1.9675	2.74	0.0067**
Error experimental	55	14.0726	0.2558				
Total	71	33.1600					

CV= 24.47081

Anexo 2 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.524	a
T2 (Fertilización inorgánica)	2.414	ab
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.344	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.020	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	1.595	c
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.505	c

DMS= 0,4138

Anexo 3 A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	75.5	15.1	3.3700	2.3828	2.77	0.0267*
Bloques	11	29.8333	2.7121	2.5887	1.9675	0.5	0.8971 NS
Error experimental	55	300.1666	5.4575				
Total	71	405.0000					

CV= 12,437

Anexo 4 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.750	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.250	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	6.250	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.666	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.416	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	4.116	c

DMS= 2.703

Anexo 5 A. Análisis de varianza para la variable longitud de guía a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	940.7729	188.1545	3.3700	2.3828	5.37	0.0004**
Bloques	11	285.737	25.976	2.5887	1.9675	0.74	0.6947 NS
Error experimental	55	1927.429	35.0441				
Total	71	3153.9300					

CV= 46.78151

Anexo 6 A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía a los 15 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	17.883	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	15.500	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	14.600	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.067	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	9.117	c
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.700	c

DMS= 4.8433

Anexo 7 A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	10.0017	2.00034	3.3700	2.3828	7.3	0.0001**
Bloques	11	8.0599	0.7327	2.5887	1.9675	2.67	0.008**
Error experimental	55	15.0768	0.2741				
Total	71	33.1385					

CV= 12.8029

Anexo 8 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.524	a
T2 (Fertilización inorgánica)	4.398	ab
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.361	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.048	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.623	cb
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	3.583	d

DMS= 0.4284

Anexo 9 A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	60.9444	12.1888	3.3700	2.3828	2.34	0.0538*
Bloques	11	22.1111	2.0101	2.5887	1.9675	0.39	0.9563 NS
Error experimental	55	286.722	5.21313				
Total	71	369.7770					

CV= 26.68708

Anexo 10 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.750	a
T2 (Fertilización inorgánica)	9.417	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.167	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.000	ab
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.500	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	7.500	b

DMS= 1.868

Anexo 11 A. Análisis de varianza para la variable longitud de guía a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	942.0395	188.4079	3.3700	2.3828	5.72	0.0003**
Bloques	11	248.937	22.6306	2.5887	1.9675	0.69	0.7446 NS
Error experimental	55	1810.962	32.9265				
Total	71	3001.9380					

CV= 31.6080

Anexo 12 A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía a los 22 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	23.383	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	21.000	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	20.183	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	16.567	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	14.175	c
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	13.617	c

DMS= 4.6947

Anexo 13 A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 29 ddt UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	17.2346	3.4469	3.3700	2.3828	6.64	0.0001**
Bloques	11	10.14488	0.9222	2.5887	1.9675	1.78	0.0807 NS
Error experimental	55	28.5408	0.51892				
Total	71	55.9203					

CV= 12.38981

Anexo 14 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.453	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.448	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.687	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.630	bc
T2 (Fertilización inorgánica)	5.573	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	5.094	c

DMS= 0.5894

Anexo 15 A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	1041.569	208.3138	3.3700	2.3828	6.29	0.0001**
Bloques	11	442.152	40.1957	2.5887	1.9675	1.21	0.3003 NS
Error experimental	55	1821.597	38.1194				
Total	71	33.05.3194					

CV= 24.85660

Anexo 16 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	27.667	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	26.583	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	25.500	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	22.250	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	19.917	cd
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	17.000	d

DMS= 4.7084

Anexo 17A. Análisis de varianza para la variable longitud de guía a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	3960.883	792.1766	3.3700	2.3828	6.69	0.0001 **
Bloques	11	2403.095	218.463	2.5887	1.9675	1.84	0.0683 *
Error experimental	55	6515.7166	118.467				
Total	71	12879.6950					

CV= 21.5993

Anexo 18A. Cuadro de medias para la variable longitud d guía a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	59.292	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	57.250	a
T2 (Fertilización inorgánica)	55.958	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	47.017	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	41.833	b
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	41.000	b

DMS= 8.905

Anexo 19 A. Análisis de varianza para la variable número de guías a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	25.333	5.066	3.3700	2.3828	5.89	0.0002 *
Bloques	11	12.8333	1.1666	2.5887	1.9675	1.36	0.2204 NS
Error experimental	55	47.333	0.8606				
Total	71	85.5000					

CV= 27.1518

Anexo 20 A. Cuadro de medias para la variable número de guías a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.333	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.917	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	3.417	bc
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.333	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.000	cd
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	2.500	d

DMS= 0.759

Anexo 21 A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	22.9043	4.5808	3.3700	2.3828	4.38	0.002 **
Bloques	11	19.8054	1.8	2.5887	1.9675	1.72	0.0929 *
Error experimental	55	57.5525	1.0464				
Total	71	100.2623					

CV= 12.56643

Anexo 22 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.190	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.541	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	7.985	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.813	bc
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.809	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	7.503	c

DMS= 0.8369

Anexo 23 A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	2552.6229	510.5245	3.3700	2.3828	4.34	0.0021**
Bloques	11	2225.047	202.277	2.5887	1.9675	1.72	0.0929 *
Error experimental	55	6466.718	117.5767				
Total	71	11244.3887					

CV= 21.96293

Anexo 24 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	56.500	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	56.500	a
T2 (Fertilización inorgánica)	52.417	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	44.750	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	43.083	c
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	42.975	c

DMS= 8.8714

Anexo 25 A. Análisis de varianza para la variable longitud de guía a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	10608.278	2121.656	3.3700	2.3828	9.68	0.0001*
Bloques	11	3927.2778	357.93434	2.5887	1.9675	1.63	0.1151 NS
Error experimental	55	12055.722	219495				
Total	71	26601.2777					

CV= 14.05931

Anexo 26 A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	121.083	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	119.583	a
T2 (Fertilización inorgánica)	109.250	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	97.250	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	95.000	c
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	89.667	c

DMS= 12.113

Anexo 27A. Análisis de varianza para la variable número de guías a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	15.61111	3.1222	3.3700	2.3828	3.55	0.0075 **
Bloques	11	10.61111	0.9646	2.5887	1.9675	1.1	0.3815 NS
Error experimental	55	48.3888	0.8797				
Total	71	74.6111					

CV= 17.4959

Anexo 28A. Cuadro de medias para la variable número de guías a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.000	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.833	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	5.500	abc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.167	bcd
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	5.000	cd
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	4.667	d

DMS= 0.7674

Anexo 29A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	56.1404	11.228	3.3700	2.3828	8.08	0.0001 **
Bloques	11	29.3566	2.6687	2.5887	1.9675	1.92	0.0564 *
Error experimental	55	76.4557	1.3901				
Total	71	161.9528					

CV= 10.8996

Anexo 30A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	12.273	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.743	a
T2 (Fertilización inorgánica)	10.618	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	10.278	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	10.093	b
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.898	b

DMS= 0.9646

Anexo 31A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	2517.5694	503.5138	3.3700	2.3828	6.48	0.0001 **
Bloques	11	954.08194	86.8017	2.5887	1.9675	1.12	0.3665 *
Error experimental	55	4275.2638	77.732				
Total	71	7747.6527					

CV= 10.6777

Anexo 32A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	88.750	a
T2 (Fertilización inorgánica)	88.417	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	85.833	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	82.667	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	76.917	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	72.833	c

DMS= 7.2133

Anexo 33 A. Análisis de varianza para la variable longitud de guía a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	2274.777	454.9555	3.3700	2.3828	2.52	0.0399 *
Bloques	11	1501.444	136.4949	2.5887	1.9675	0.76	0.6805 NS
Error experimental	55	9925.555	180.4646				
Total	71	13701.7770					

CV=7.465478

Anexo 34 A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	188.417	a
T2 (Fertilización inorgánica)	184.000	ab
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	180.083	abc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	179.667	abc
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	177.250	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	170.250	c

DMS= 10.0991

Anexo 35 A. Análisis de varianza para la variable número de guías a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	6.7916	1.358	3.3700	2.3828	1.13	0.3549 NS
Bloques	11	11.0416	1.003	2.5887	1.9675	0.84	0.6055 NS
Error experimental	55	66.0416	1.2007				
Total	71	93.8750					

CV= 16.96708

Anexo 36 A. Cuadro de medias para la variable número de guías a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.083	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.500	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.417	ab
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.333	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	6.333	ab
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	6.083	b

DMS= 0.8965

Anexo 37 A. Análisis de varianza para la variable grosor del tallo a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	20.2276	4.0455	3.3700	2.3828	1.82	0.1233 NS
Bloques	11	42.1847	3.8349	2.5887	1.9675	1.73	0.091 NS
Error experimental	55	121.997	2.21813				
Total	71	184.4090					

CV= 12.04615

Anexo 38 A. Cuadro de medias para la variable grosor del tallo a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	13.239	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	12.777	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	12.527	ab
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.975	b
T2 (Fertilización inorgánica)	11.886	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	11.778	b

DMS= 1.2185

Anexo 39 A. Análisis de varianza para la variable número de hojas verdaderas a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	2344.3858	468.8771	3.3700	2.3828	2.03	0.0882 NS
Bloques	11	2669.42	242.6746	2.5887	1.9675	1.05	0.4158 NS
Error experimental	55	12686.238	230.658				
Total	71	17700.0439					

CV= 15.8127

Anexo 40 A. Cuadro de medias para la variable número de hojas verdaderas a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	106.250	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	99.250	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	97.750	ab
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	92.000	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	91.000	b
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	90.026	b

DMS= 12.426

Anexo 41 A. Análisis de varianza para la longitud de guía a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	2040.4027	408.08	3.3700	2.3828	1.94	0.1028 NS
Bloques	11	2644.8194	240.438	2.5887	1.9675	1.14	0.3485 NS
Error experimental	55	11584.431	210.607				
Total	71	16268.6527					

CV= 7.3640

Anexo 42 A. Cuadro de medias para la variable longitud de guía a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	203.500	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	202.750	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	199.833	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	194.167	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	193.167	ab
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	189.000	b

DMS= 11.873

Anexo 43 A. Análisis de varianza para la variable número de guías a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	5.5694	1.1138	3.3700	2.3828	0.92	0.4751 NS
Bloques	11	11.8194	1.0744	2.5887	1.9675	0.89	0.5578 NS
Error experimental	55	66.5972	1.2108				
Total	71	83.9861					

CV= 19.96533

Anexo 44 A. Cuadro de medias para la variable número de guías a los 50 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.083	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.500	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.417	ab
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.333	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	6.333	ab
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	6.083	b

DMS= 0.8965

Anexo 45 A. Análisis de varianza para la variable número de flores a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	13.277	2.65	3.3700	2.3828	7.94	0.0001**
Bloques	11	5.444	0.4949	2.5887	1.9675	1.48	0.1656 NS
Error experimental	55	18.38	0.3334				
Total	71	37.1110					

CV= 18.585

Anexo 46 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 29 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.666	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.583	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.166	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.838	c
T2 (Fertilización inorgánica)	2.833	cd
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	2.417	d

DMS= 0.4731

Anexo 47 A. Análisis de varianza para la variable número de flores a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	11.833	2.366	3.3700	2.3828	4.27	0.0024**
Bloques	11	5.166	0.4696	2.5887	1.9675	0.85	0.5952 NS
Error experimental	55	30.5	0.5545				
Total	71	47.5000					

CV= 14.1843

Anexo 48 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 36 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.750	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.750	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.333	ab
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.083	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	4.917	bc
T2 (Fertilización inorgánica)	4.667	c

DMS= 0.6093

Anexo 49 A. Análisis de varianza para la variable número de flores a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	9.569	1.9138	3.3700	2.3828	7.21	0.0001**
Bloques	11	3.486	0.3169	2.5887	1.9675	1.19	0.2129NS
Error experimental	55	14.597	0.2654				
Total	71	27.6520					

CV= 9.4864

Anexo 50 A. Cuadro de medias para la variable número de flores a los 43 ddt. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.917	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.833	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.500	ab
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.333	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	5.083	bc
T2 (Fertilización inorgánica)	4.916	c

DMS= 0.4215

Anexo 51 A. Análisis de varianza para la variable número de frutos. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamiento	5	11.3662	2.2732	3.3700	2.3828	8.88	0.0001**
Bloques	3	7.7212	0.7019	2.5887	1.9675	2.74	0.0067**
Error exper	10	14.0726	0.2558				
Total	17	33.1600					

CV= 24.47081

Anexo 52 A. Cuadro de medias para la variable número de frutos. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.857	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.429	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	1.286	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.286	bc
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	1.286	bc
T2 (Fertilización inorgánica)	1.143	c

DMS= 6.1363

Anexo 53 A. Análisis de varianza para la variable peso del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	38.684	7.736	3.3700	2.3828	2.74	0.028*
Bloques	11	38.99	3.544	2.5887	1.9675	1.25	0.275NS
Error experimental	55	155.535	2.827				
Total	71	233.2110					

CV= 24.47081

Anexo 54 A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.710	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.937	ab
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.160	abc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.750	bc
T2 (Fertilización inorgánica)	6.630	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	6.083	c

DMS= 1.3758%

Anexo 55 A. Análisis de varianza para la variable peso del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	28.932	5.786	3.3700	2.3828	3.26	0.0120*
Bloques	11	53.65	4.878	2.5887	1.9675	2.75	0.0066**
Error experimental	55	97.67	1.775				
Total	71	180.2620					

CV= 18.968

Anexo 56 A. Cuadro de medias para la variable peso del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	8.285	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.367	ab
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.720	b
T2 (Fertilización inorgánica)	6.690	b
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.679	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	6.408	b

DMS=1.090

Anexo 57 A. Análisis de varianza para la variable peso por fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	7.072	1.414	5.6363	3.3258	12.64	0.0005**
Bloques	2	0.019	0.009	7.5594	4.1028	0.09	0.9185 NS
Error experimental	10	1.119	0.111				
Total	17	8.2100					

CV= 4.894

Anexo 58 A. cuadro de medias para la variable peso por fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.908	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.120	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.023	b
T2 (Fertilización inorgánica)	6.645	bc
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	6.410	cd
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	5.900	d

DMS= 0.6086

Anexo 59 A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	33.165	6.6333	5.6363	3.3258	2.5	0.102 NS
Bloques	2	1.203	0.601	7.5594	4.1028	0.23	0.801 NS
Error experimental	10	26.536	2.653				
Total	17	60.9050					

CV= 5.066

Anexo 60 A. cuadro de medias para la variable diámetro polar en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	33.900	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	33.800	a
T2 (Fertilización inorgánica)	32.100	ab
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	32.000	ab
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	30.800	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	30.300	b

DMS= 2.9636

Anexo 61 A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	47.244	9.448	5.6363	3.3258	1.87	0.185 NS
Bloques	2	15.916	7.958	7.5594	4.1028	1.58	0.2535 NS
Error experimental	10	50.3931	5.039				
Total	17	113.5560					

CV= 11.048

Anexo 62 A. cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	23.700	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	20.400	ab
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	20.000	ab
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	19.900	ab
T2 (Fertilización inorgánica)	19.350	b
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	18.560	b

DMS= 4.0841

Anexo 63 A. Análisis de varianza para la variable firmeza del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	4.485	0.897	5.6363	3.3258	3.85	0.0339*
Bloques	2	0.437	0.218	7.5594	4.1028	0.93	0.4259 NS
Error experimental	10	2.3479	0.234				
Total	17	7.2701					

CV= 15.55140

Anexo 64 A. cuadro de medias para la variable firmeza del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T2 (Fertilización inorgánica)	4.050	a
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.310	ab
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.135	bc
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.925	bc
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	2.850	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	2.425	c

DMS= 0.8815

Anexo 65 A. Análisis de varianza para la variable solidos solubles del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	12.46	2.492	5.6363	3.3258	33.37	0.0001**
Bloques	2	0.333	0.166	7.5594	4.1028	2.23	0.1579 NS
Error experimental	10	0.746	0.074				
Total	17	13.5400					

CV= 2.6965

Anexo 66 A. Cuadro de medias para la variable solidos solubles del fruto en la primera cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.600	a
T2 (Fertilización inorgánica)	10.800	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	10.000	c
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.700	c
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.600	c
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	9.100	d

DMS= 0.4971

Anexo 67 A. Análisis de varianza para la variable peso por fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	10.014	2.002	5.6363	3.3258	49.42	0.0001**
Bloques	2	0.4606	0.23	7.5594	4.1028	6.68	0.0225*
Error experimental	10	0.405	0.04				
Total	17	10.8800					

CV= 2.488

Anexo 68 A. Cuadro de medias para la variable peso por fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.055	a
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	9.050	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.950	b
T2 (Fertilización inorgánica)	7.840	b
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	7.650	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	6.990	c

DMS= 0.3662

Anexo 69 A. Análisis de varianza para la variable diámetro polar del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	41.156	8.231	5.6363	3.3258	6.9	0.0049**
Bloques	2	0.67	0.33	7.5594	4.1028	0.03	0.9722 NS
Error experimental	10	11.937	1.193				
Total	17	53.1610					

CV= 3.1970

Anexo 70 A. Cuadro de medias para la variable diámetro polar del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	36.400	a
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	36.050	a
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	33.800	b
T2 (Fertilización inorgánica)	33.500	b
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	32.700	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	32.660	b

DMS= 1.9877

Anexo 71 A. Análisis de varianza para la variable diámetro ecuatorial del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	58.346	11.669	5.6363	3.3258	2.71	0.846
Bloques	2	33.667	16.833	7.5594	4.1028	3.91	0.0558
Error experimental	10	43.097	4.3097				
Total	17	135.1110					

CV= 9.4042

Anexo 72 A. Cuadro de medias para la variable diámetro ecuatorial del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	25.650	a
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	23.050	ab
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	21.250	b
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	21.250	b
T2 (Fertilización inorgánica)	20.900	b
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	20.350	b

DMS= 3.776

Anexo 73 A. Análisis de varianza para la variable firmeza del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	8.622	1.724	5.6363	3.3258	5.54	0.0106*
Bloques	2	0.0136	0.0068	7.5594	4.1028	0.02	0.9783NS
Error experimental	10	3.112	0.311				
Total	17	11.7480					

CV= 14.960

Anexo 74 A. Cuadro de medias para la variable firmeza del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	5.110	a
T2 (Fertilización inorgánica)	3.955	b
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.607	bc
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.507	bc
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	3.263	bc
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	2.932	c

DMS= 1.015

Anexo 75 A. Análisis de varianza para la variable solidos solubles del fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

FV	GL	SC	CM	F tabular		F calculada	Pr>f
				0.01	0.05		
Tratamientos	5	5.68	1.136	5.6363	3.3258	13.74	0.0003**
Bloques	2	0.853	0.4266	7.5594	4.1028	5.16	0.0288*
Error experimental	10	0.826	0.0826				
Total	17	7.3600					

CV= 2.800

Anexo 76 A. Cuadro de medias para la variable solidos solubles de fruto en la segunda cosecha. UAAAN UL. 2022.

Tratamientos de estudio	Valor de la media	Significancia
T5 (E. bovino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	11.200	a
T2 (Fertilización inorgánica)	10.500	b
T3 (E. equino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	10.300	b
T6 (Compost con 10 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	10.200	b
T4 (E. caprino con 60 t ha ⁻¹ + Micorrizas)	10.100	b
T1 (Testigo-Suelo agrícola)	9.300	c

DMS= 0.5231